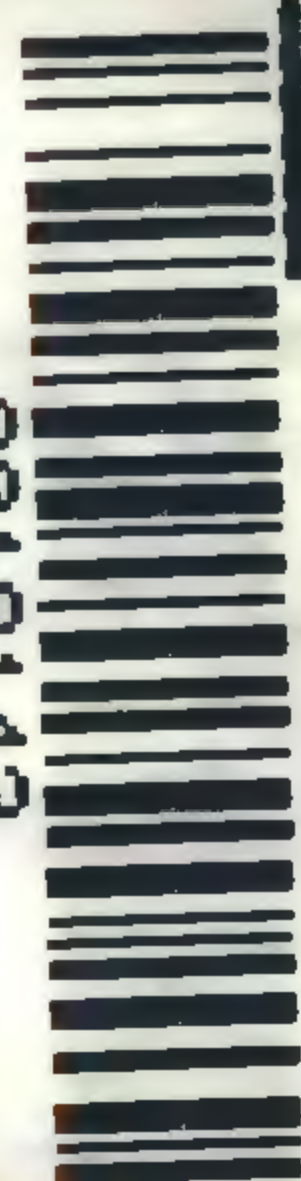


# الحياة منذ كانت



Bibliotheca Alexandrina



0018142



الحقب	العصر						
الثلاثي	الرباعي ٢ م سنة	عصر الثدييات					
	الثلاثي ٦٠ مليون سنة						
المتوسط	الجيري ٧٠ م سنة	عصر الزواحف					
	الجوراسي ٣٨ م سنة						
	الترياسي ٣٢ م سنة						
	البري ٣٥ م سنة						
الأولي	البنسلفينياني ٤٥ م سنة	عصر الفحم					
	الميسيسيبياني ٣٥ م سنة						
	الديفوني ٣٥ م سنة	عصر الأسماك					
	السلوري ٢٥ م سنة						
	الأردوفيشي ٧٠ م سنة	عصر اللافقاريات					
	الكمبري ١٠٥ م سنة						
الحياة الأولية	٦٥٠ م سنة	من المحتمل ظهور كثير من اللافقاريات البكتيريا والأعشاب البحرية موجودة					
القديم	٨٠٠ م سنة	من المحتمل أن تكون النباتات والحيوانات وحيدة الخلية قد ظهرت					
عديم الحياة	١٠٠٠ م سنة	لا وجود للحياة					



مجموعة الكتب العلمية المبسطة

٢٤

# الحياة منذ كانت

تأليف

برتا موريس باركر

ترجمة

الدكتور أحمد حماد الحسيني

الطبعة الثالثة

الناشر



دار المعارف

بالاشتراك مع الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية

قدم الأستاذ الدكتور أحمد زكى مدير جامعة  
القاهرة « السابق » هذه السلسلة القيمة في أول كتبها  
« حيوانات نعرفها » الذى ترجمه هدية منه فقال :

الأمّةُ برجالها ، ورجالها من صغارها ، لهذا سألتُ  
أن يكون لي شرف الشركة في تشييف هؤلاء الصغار ،  
فأُجِبْتُ إلى سُؤلى ، فكان لي من ترجمة هذا الكتاب أول كتب  
هذه السلسلة القيمة متعة قل أن تُعادِلها متعة .

أحمد زكى  
مدير جامعة القاهرة  
السابق

هذه الترجمة مرخص بها ، وقد قامت الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة  
العالمية بشراء حق الترجمة من صاحب هذا الحق .

This is an authorized translation of LIFE THROUGH THE  
AGES by Bertha Morris Parker. Copyright © 1958, 1952,  
1947, 1941, Row, Peterson and Company. This Arabic  
Language edition has been authorized for publication by Western  
Printing and Lithographing Company, Racine, Wisconsin, U.S.A.

## الحياة منذ كانت عندما كان العالم صغيراً

مضى حين من الدهر لم يكن في العالم نبات أو حيوان من أى نوع ، فكانت الأرض خلواً من الحياة ، خلوا القمر منها في الوقت الحاضر .

ولا يدري أحد كيف ، ولا متى ، ولا أين ظهرت الكائنات الحية الأولى ؛ ذلك أنه لم يعثر على آثار منها ، ومن المحتمل أنه لم تكن لتلك الكائنات الحية أجزاء صلبة ، ومن ثم ما كان لها — عند ما تموت — أن تترك سجلاً يشير إليها .

ومع أن العلماء لم يهتدوا إلى أية آثار من الكائنات الحية الأولى ، فإنهم واثقون أنها كانت صغيرة جداً ، كما أنهم واثقون من أن الكائنات الحية الأولى قد ظهرت منذ مئات الملايين من السنين ، ويمكن اقتفاء قصة الحياة بوضوح تام لأكثر من نصف بليون سنة ، وعلى هذا فلا بد أن تكون الكائنات الحية الأولى قد ظهرت قبل أى من تلك التي تأكدنا من معرفتها بكثير .

والكائنات الحية الأولى لا بد أنها كانت شبيهة ببعض نباتاتنا التي تعيش في العصر الحاضر أكثر من شبيهها بحيواناتنا ، وما كان لها أن تعيش لو أنها كانت تشبه حيوانات عصرنا الحاضر ؛ إذ أنشئ لها أن تجد الغذاء الذي تغتذى به ، فجميع الحيوانات تعتمد في اغتذائها على النباتات ، حتى آكلات اللحم — مثل النمر والأسد — لا قبيل لها بالحياة على الأرض إذا ما غابت النباتات ، ذلك أنها تأكل حيوانات تعتمد في اغتذائها على النباتات . وأنت إذا ما أمعنت في اقتفاء الأثر لأصل غذاء أى حيوان ، فلا بد أن تصل في النهاية إلى النباتات الخضراء . فالنباتات الخضراء تستطيع أن تصنع غذاءها من الماء وثنائي أكسيد الكربون والمواد المعدنية الذائبة في الماء . أما الحيوانات فلا تستطيع أن تفعل ذلك ، فالكائنات الحية الأولى إذن لا بد أنها كانت مستطبعة أن تصنع غذاءها ، كما تفعل النباتات الخضراء في الوقت الحاضر .

والكائنات الحية الأولى كانت ذات أهمية بالغة ، بغض النظر عن كيف أو متى أو أين بدأت الحياة على الأرض ؛ ذلك أن من هذه الكائنات نشأت نباتات وحيوانات الأمس واليوم جميعها .



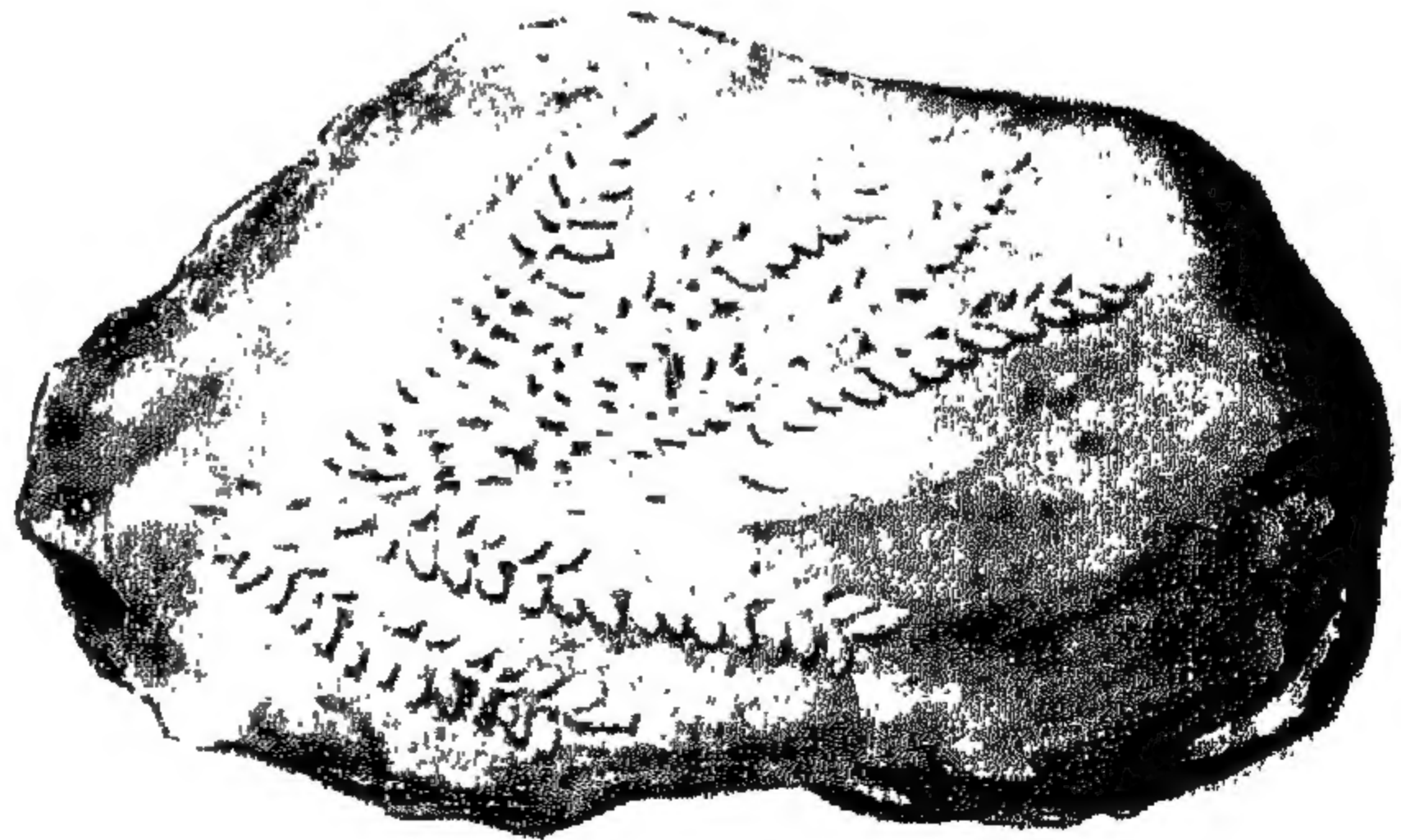
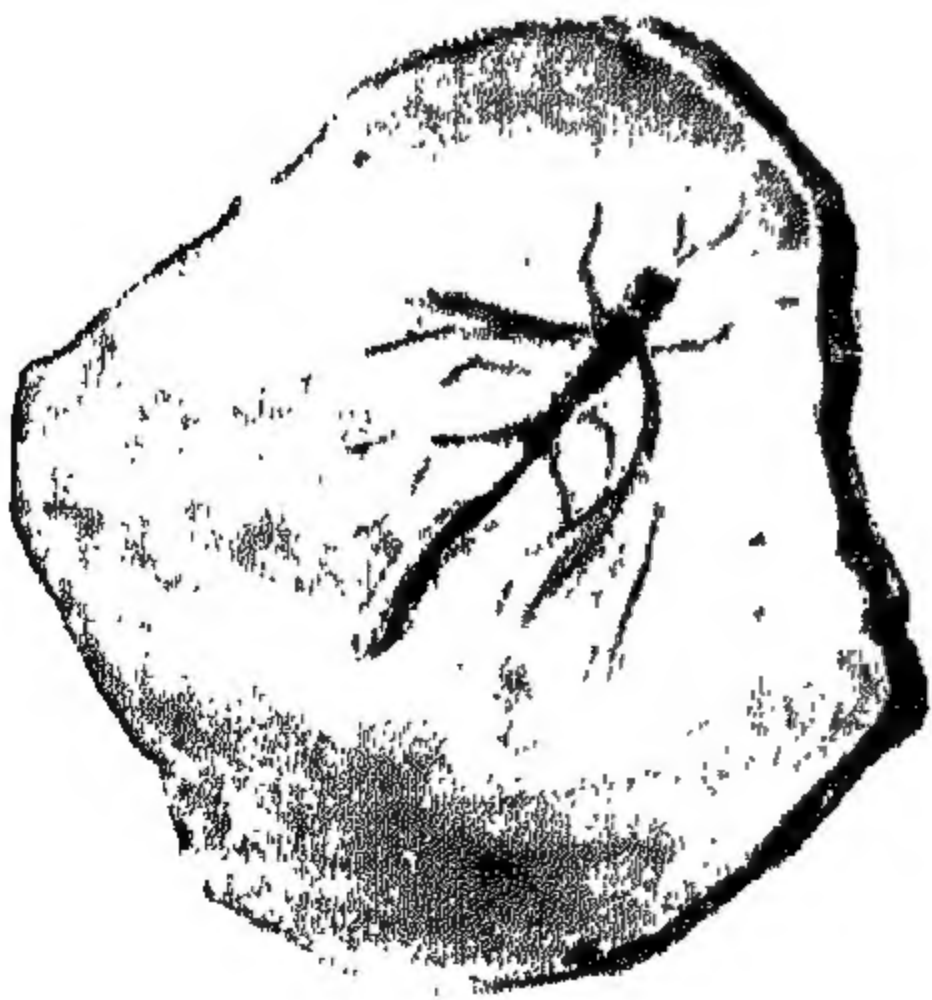
## كيف نعرف ؟

إن السجلات المكتوبة ليست بالغة القدم ، لا يقدر عمرها بألاف كثيرة من السنين ، أما جميع ما نعرفه عن النباتات والحيوانات التي عاشت على الأرض ، قبل أن يستطيع الإنسان أن يحتفظ بالسجلات ، فقد تعلمناه من الحفريات . والحفريات هي بقايا أو آثار النباتات والحيوانات التي كانت تعيش منذ زمن بعيد .

وثمة أنواع كثيرة من الحفريات ، والحفريات المصورة على هاتين الصفحتين أمثلة لأربعة أنواع مختلفة منها . والحفرية الأولى عبارة عن حيوان كامل مطمور ، بحيث إن جسمه قد حفظ من الانحلال ، فالحشرة قد ماتت عندما التصقت بمادة صمغية لزجة أفرزتها شجرة صنوبر قديمة ، ثم انطمر الصمغ فيما بعد في الأرض ، وصار عنبراً . ولم يلحق تغير الصمغ إلى عنبر ضرراً بجسم الحشرة ، ومن ثم تبدو الحشرة على ما كانت عليه عندما وقعت في الشرك منذ نحو ٥٠ مليون سنة .

والورقة النباتية الحفرية ما هي إلا قالب ، فعندما سقطت الورقة على الطين الجيرى سرعان ما غطاها طين أكثر ، ثم تحللت الورقة وملا الطين الحيز الذي كانت تشغله الورقة ، ثم إن هذا الطين كله تجمد فيما بعد إلى صخر صلب . وعند ما انفلق الصخر إلى طبقتين فيما بعد ذلك بوقت طويل ، فإن هذه النسخة المتكونة ، أو القالب المتكون من هذه الورقة النباتية ، كان على إحدى الطبقتين ، وأى قالب من هذا النوع هو حفرية . والنوع الثالث من الحفريات هو العظم المتحجر ، فقد غطى العظم بطين جيرى في قاع مغطى بالماء كقاع بركة أو نهر أو بحر أو ما أشبه ذلك ، ثم إن الماء الموجود في الطين الذي دفن فيه العظم أذاب المادة العظمية ، جزيئاً جزيئاً ، تاركاً وراءه الجير في مكانها . وفي النهاية يكون العظم الحقيقي قد ذاب كله تماماً ، ولكن بقيت نسخة حقيقية من العظم في مكانه تكونت من الحجر .

وكما يحلو لك أن تحدثس ، فالنوع الرابع من الحفريات هو زوج من طبقات الأقدام ، وقد تكونت هذه الطبقات في الطين الطرى ، ثم إن الماء قد رسب حيث انطبعت





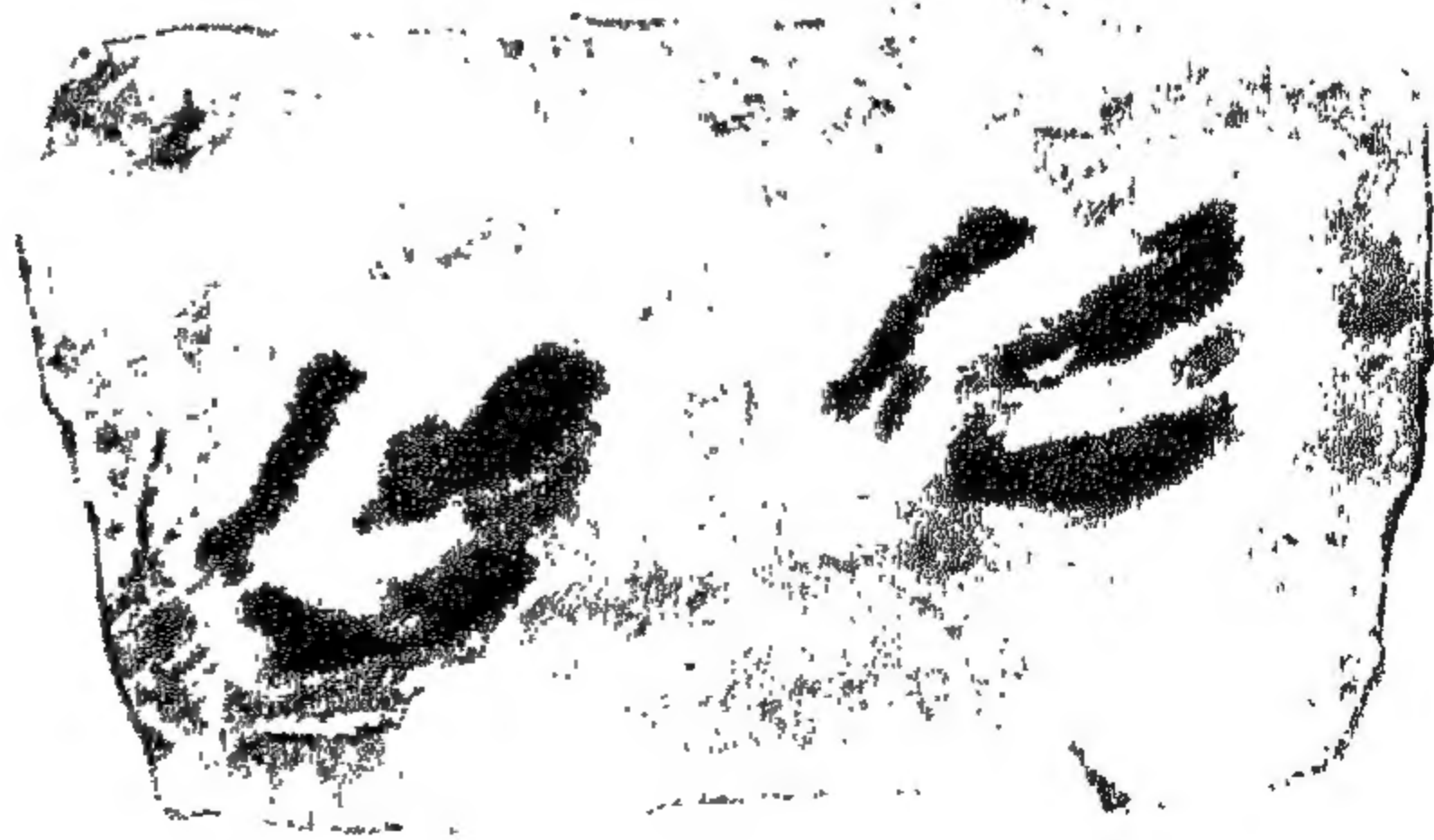
هذه الأقدام على الغرين أو الرمل في هودة ورفق ، بحيث لم تتأثر الطبقات في شيء . ثم إن الطين الذي ترسب حيث تكونت هذه الطبقات ، ومع كثر القرون ، تحول إلى صخر صلد ، ومن ثم حفظت طبقات الأقدام هذه .

وثمة أنواع أخرى من الحفريات غير هذه ، منها نوع شائع ، لا يعدو أن يكون جزءاً صلباً من حيوان ، مثل صدفة أو عظم ، بقي بدون أن يعثر به تغيير ما .

وربما تكون قد سمعت عن برك القار الموجودة في كاليفورنيا ، التي كانت مصائد الموت لكثير من الحيوانات القديمة ، فقد وجدت في هذه البرك حفريات تعد بالمئات ، كما وجدت حفريات متجمدة في جليد القطب الشمالى ، غير أن معين الحفريات الأعظم موجود في الصخور التي تكونت بفعل الماء .

ويترسب الرمل والغرين والحصباء في طبقات على قيعان البحيرات والبحار . وقد أصبح كثير من مثل هذه الطبقات في العصور الماضية صخوراً صلبة ، ثم دفعت إلى أعلى لتكون أرضاً جافة ، وفي كثير من الأمكنة يتكون أديم الأرض من طبقات من الصخور تكونت أصلاً تحت الماء ، وتكون هذه الطبقات صفحات الكتاب الذي كتبت فيه قصة الحياة منذ زمان غابر بعيد . وأنت تستطيع أن تتبين بنفسك أن طبقات الصخور في منطقة ما إذا ظلت دون أن يختل نظامها ، فإن أقدم الصخور تكون عند القاع وأحدثها عند القمة ، وعلى ذلك ينبغي أن يقرأ كتاب الصخور من أسفل إلى أعلى .

ولا تحدثنا الصخور عن الكائنات الحية التي كانت تعيش في العصور القديمة وحسب ، وإنما تحدثنا أيضاً عن تغيرات المناخ وانفجار البراكين وتغيرات اليابسة والمحيطات وتشيد الجبال . وقد قسم العلماء ، مما تعلموه من الصخور ، تاريخ الأرض إلى ستة أحقاب عظيمة ، ثم قسموا بعض هذه الأحقاب إلى عصور ، وقد أطلقوا اسماً على كل حقبة وعصر . وتوضح الخريطة المرسومة على باطن غلاف هذا الكتاب أسماء هذه الأحقاب ، وكذلك أسماء العصور التي تقسم إليها ثلاث من هذه الأحقاب . وهي تبين أيضاً عمر كل من هذه العصور ، وعمر كل من الأحقاب الثلاث السابقة لها . وتبين الخطوط الرأسية بجانباً صغيراً من قصة الحياة على مدار العصور .



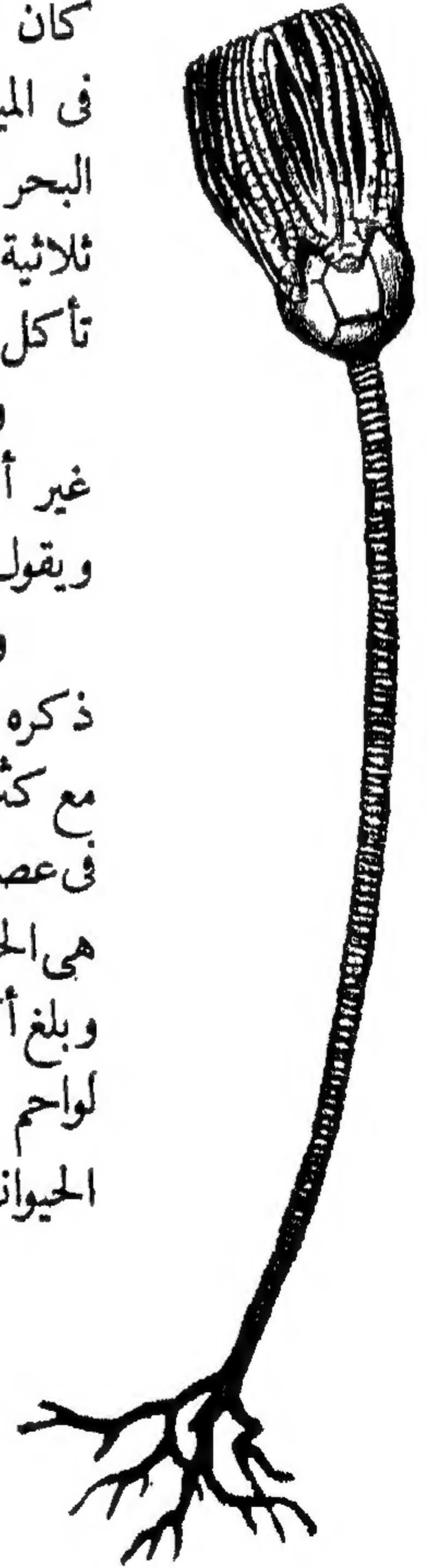
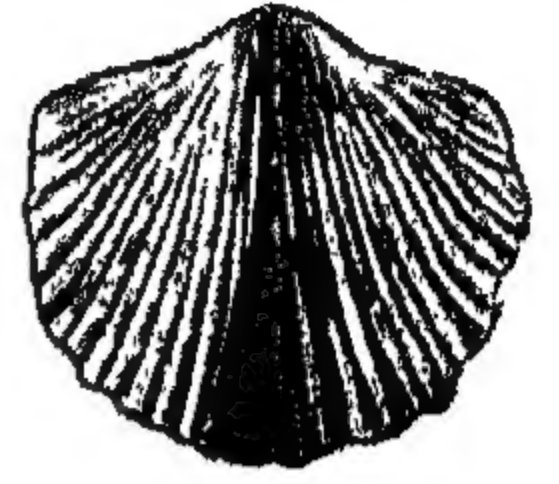


## العصور الزاهرة للحيوانات اللافقاريات

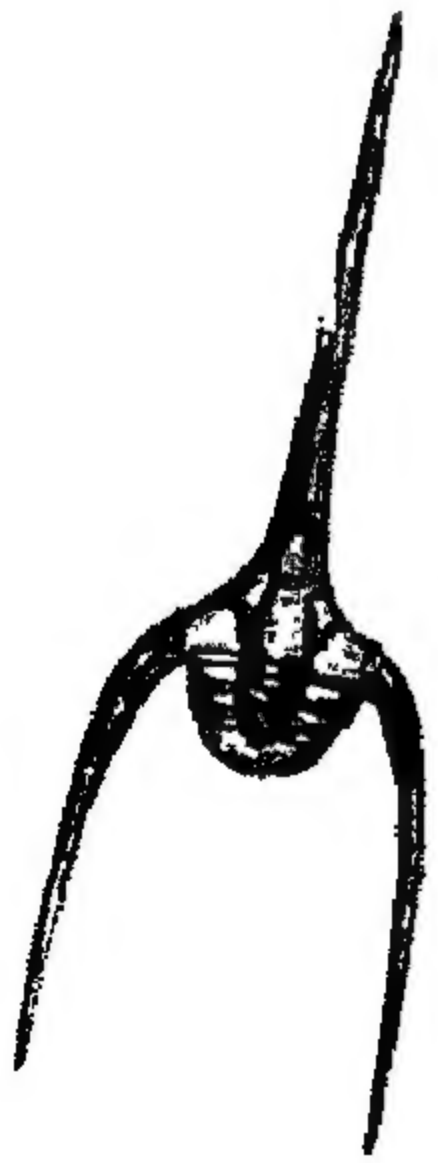
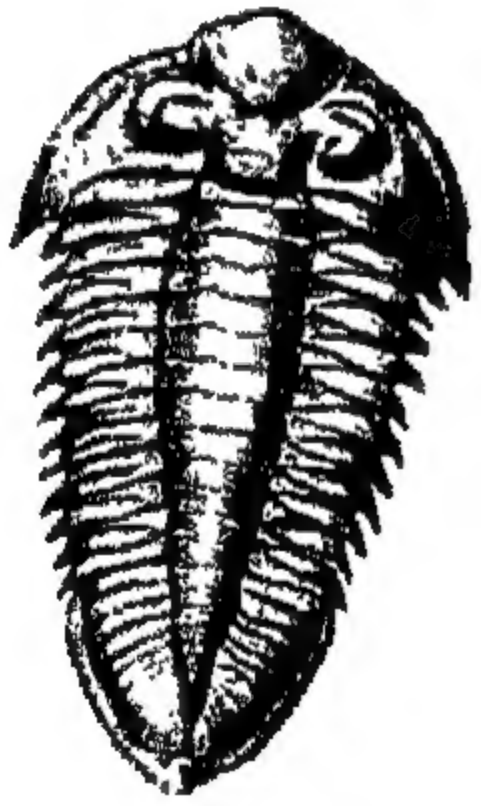
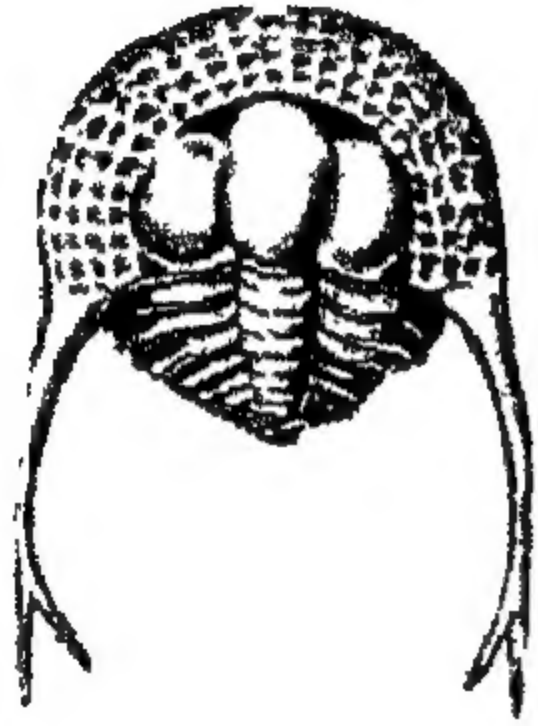
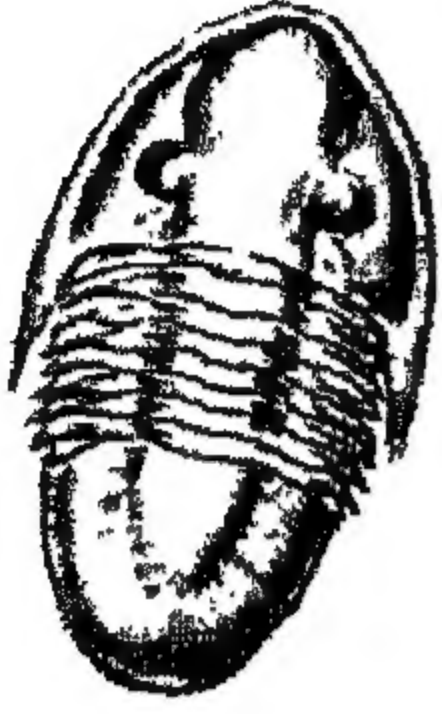
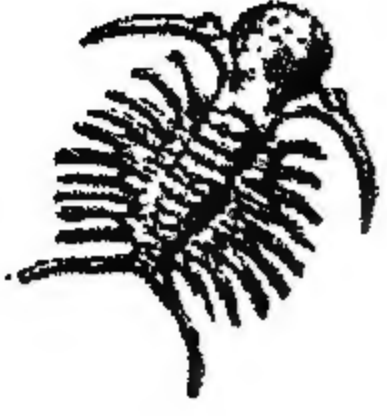
يمكن أن تصنف جميع الحيوانات التي تعيش اليوم إلى قسمين عظيمين :  
حيوانات ذات عمود فقري ، وحيوانات ليس لها مثل هذا العمود . غير أن الحيوانات  
التي ليس لها عمود فقري ( لافقاريات ) ظلت الوحيدة في الميدان ملايين من السنين .  
فإذا رجعنا إلى الوراء ٥٠٠ مليون من السنين ، فإن هذا سوف يذهب بنا إلى  
العصور الزاهرة بالنسبة للافقاريات . وجميع حيوانات ذلك العصر كانت تعيش في البحر ،  
وإذا كان لنا أن نحكم من السجل الحفري فإن أكثر الحيوانات شيوعاً عندئذ هي ثلاثية  
الفصوص Trilobites ، كما أنها كانت أكبرها وأكثرها ذكاء .

وثلاثية الفصوص هي الأقارب القديمة لحيواناتنا التي تعيش في الوقت الحاضر  
التي نسميها الجمبري ، وكان لها غطاء خارجي صلب ، وكان هذا الغطاء مقسمًا  
طوليًا إلى ثلاثة فصوص ، وكلمة « تريلوبيت » معناها « ذو الفصوص الثلاثة » .  
ومع أن ثلاثية الفصوص كانت أكبر الحيوانات طرًا في عصرها ، إلا أن معظمها  
كان أقل من ثلاث بوصات في الطول . وكانت هذه الحيوانات الصغيرة تعيش  
في المياه الضحلة بالقرب من الشاطئ . ولها أرجل متمفصلة تمشي بها على قاع  
البحر ، كما كانت لها خياشيم ريشية ربما ساعدتها على العوم والتنفس معاً . وكانت  
ثلاثية الفصوص تغتذى على الحيوانات الأخرى ، الحى منها والميت ، كما أنها كانت  
تأكل النباتات ، ولمعظمها « لوامس » وأعين مركبة تعينها على العثور على الغذاء .

وثلاثية الفصوص حيوانات بسيطة بالمقارنة بكثير من حيوانات عصرنا الحاضر .  
غير أنها كانت معقدة بالمقارنة بالكائنات الحية الأولى التي كانت تعيش في الأرض .  
ويقول العلماء إنها تقع في منتصف الطريق بين أبسط الكائنات الحية الأولى والإنسان .  
وقد ظلت ثلاثية الفصوص لمائة مليون من السنين أو نحو ذلك بغير منافس يجدر  
ذكره . ثم إن رأسية الأرجل ( السيفالوبودات Cephalopods ) غدت سادة البحر  
مع كثرة ثلاثية الفصوص ، كثرة زائدة جداً . والحبار ( أم الحبر ) وأشكاله التي تعيش  
في عصرنا الحاضر ، هو من رأسية الأرجل ، وكان لرأسية الأرجل الأولى أذرع طويلة كما  
هي الحال في الأنواع المتأخرة ، ولها أصداف ، بعضها مستقيم ، وبعضها الآخر ملفوف ،  
وبلغ أكبر الأنواع الأولى لرأسية الأرجل نحو عشرين قدماً في الطول . وحيث إنها كانت  
لواحم ، أي تأكل اللحم ، فلا بد أنها قد التهمت أعداداً ضخمة من جيرانها من  
الحيوانات ، وقد حكمت هي أيضاً البحر نحو مائة مليون سنة .







وتجىء ذراعية الأرجل (البراكيوبودا Brachiopods) في المرتبة مع ثلاثية الفصوص ورأسية الأرجل في إبان «حكمها»، وكان للذراعية الأرجل هذه أصداف تشبه إلى حد ما، أصداف المحار ذي المصراعين، غير أنها لم تكن تشبه المحار ذا المصراعين شبهاً كبيراً. ومع أنه يوجد ما يمثل ذراعية الأرجل في العصر الحاضر، غير أنها نادرة، ولا يمكن لأحد أن يحدس أن ذراعية الأرجل كانت في يوم من الأيام بين حيوانات الأرض الغالبة. وكانت تشترك مع ثلاثية الفصوص ورأسية الأرجل وذراعية الأرجل في البحر أيضاً،

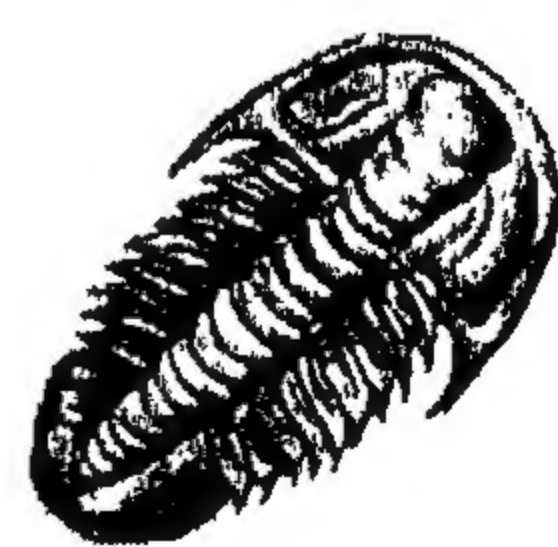
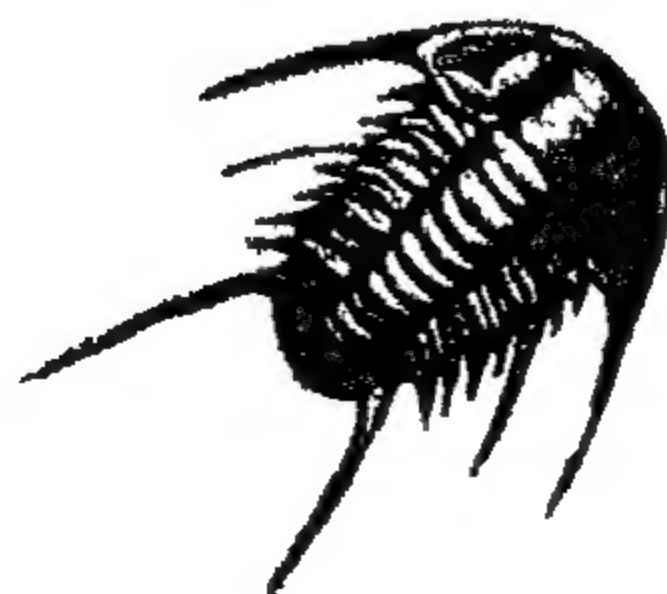
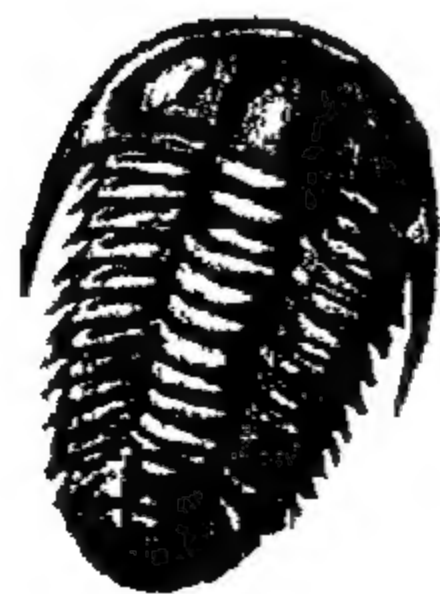
بطنية الأرجل (القواقع) وزنابق البحر والمرجين والإسفنجيات والديدان البحرية وأنواع المحارات ذات المصراعين القديمة ونجوم البحر. ومن المحتمل أنه كانت هناك حيوانات أخرى لا نعرف عنها شيئاً لأن الحيوانات المجردة من الأجزاء الصلبة قلما تترك حفريات بعدها.

وقد عاشت ثلاثية الفصوص واستمرت بقاؤها لنحو ٢٠٠ مليون سنة لا يمكن بعدها أن تسمى حاكمة البحار أو سادتها، وماتت بعدئذ. ونقول عن ذلك إنها أصبحت بائدة.

ويصعب علينا أن نتبين لماذا بادت مثل تلك الحيوانات الناجحة كثلاثية الفصوص، في حين استمر بقاء كثير من جيرانها، فكما سبق لك أن علمت، لا تزال رأسية الأرجل وذراعية الأرجل موجودتين في البحار. ومن واقع الأمر لا يزال يعيش حتى اليوم نوع من ذراعية الأرجل شبيه شبهاً تاماً بأسلافه التي كانت تعيش منذ ٥٠٠ مليون عام كما أن هناك أيضاً قواقع وزنابق بحر وإسفنجا ومحارات ذات مصراعين ونجوم بحر لا تختلف كثيراً عن أسلافها التي عاشت في عصور ثلاثية الفصوص.

وتبين الصور التي تحفّ بهاتين الصفحتين من الكتاب حفريات لبعض الحيوانات القديمة عديمة العمود الفقري، من بينها تلك الموضحة في (صفحة ٦) تنتمي جميعها إلى ثلاثية الفصوص، أما الحفرية المصورة في أعلى هذه الصفحة فهي لصدفة قوقع قديم، وأما الحفرية الواقعة أسفلها وكذلك الحفرية المماثلة في أسفل الصفحة فهما صدفتان لحيوانين من ذراعية الأرجل. أما الحفرية التي تبدو كالزهرة المتحجرة فهي لزنبق بحري، والصدفة الحلزونية لحيوان من رأسية الأرجل القديمة.

ونحن وإن كنا نتصور أن آخر أيام الحيوانات عديمة العمود الفقري (أي اللافقارية) قد انتهى بعد حكم ثلاثية الفصوص ورأسية الأقدام، إلا أن أنواعاً جديدة كثيرة من الحيوانات اللافقارية، كما سوف ترى، قد ظهرت فيما بعد حتى في عصرنا الحاضر، تفوق الحيوانات اللافقارية من حيث العدد أنواع الفقاريات (أي الحيوانات ذات العمود الفقري) بنسبة تكاد تصل إلى عشرين إلى واحد.





## كيف تحدث التغيرات ؟

كانت تعيش في العصور الزاهرة للافقاريات آلاف الأنواع من الحيوانات والنباتات ، وقد نشأت كلها من الكائنات الحية البسيطة الأولى ، وقصة حدوث هذه التغيرات فيها ، قصة طويلة ومعقدة ، ولا نستطيع أن نسرد منها هنا سوى جانب صغير جداً .

ومن المبادئ المقررة أن الكائنات الحية تنتج أكثر مما تستطيع أن تعيش ، فعلى سبيل المثال ، إذا قدر لجميع البيض الذي تضعه البقرة أن يصل إلى حجم السمك البالغ ، فلن يكون هناك مكان في البحار إن عاجلاً أو آجلاً لأي كائن حي آخر سوى البقرة ، كما أنه إذا قدر لجميع البذور التي تكونها أشجار التفاح أن تنبت وتنمو ، فسرعان ما تغطي أشجار التفاح على جميع أنواع النباتات الأخرى ، فلا تجد هذه لها مكاناً على سطح الأرض . غير أن الأمر ليس كذلك ، وإنما يقدر للقليل فقط مما تنتجه الأحياء أن يعيش عمره كي ينتج أفراداً آخر .

ومن حيث إن القليل فقط يستطيع أن يعيش ، فإن هناك صراعاً من أجل البقاء بين جميع النباتات والحيوانات . ويلعب هذا الصراع دوراً هاماً في قصة التقدم في عالم الكائنات الحية .

وليس ثمة شجرتان من أشجار البلوط الأبيض متماثلتين تماثلاً تاماً ، غير أن جميع أشجار البلوط الأبيض متشابهة لدرجة تكفي أن تميزها من الأنواع الأخرى للأشجار ، وإن كانت تختلف فيما بينها . وعلى نفس النهج نستطيع أن نقول : إن الكلاب من سلالة الكوكر سبانيل يمكن تمييزها من سلالات الكلاب الأخرى ، إلا أنه ليس ثمة كلبان من هذه السلالة متشابهين في جميع الدقائق والتفاصيل ، ومن المحتمل أن يكون الأمر كذلك مع جميع الكائنات الأخرى . ونسمى أوجه الاختلاف بين الكائنات الحية من نفس النوع : التنوعات . والتنوعات أيضاً ضرورية لسرد قصة كيفية انحدار أنواع الكائنات الحية التي تعيش اليوم من تلك التي كانت تعيش منذ آمام بعيدة مضت .

وقد وجد العلماء أن بعض التنوعات يمكن أن ينتقل من جيل إلى آخر ، في حين لا يستطيع بعضها الآخر . والتنوعات الوراثية ، أي التي يمكن أن تنتقل من نبات أو حيوان إلى نسله ، هي التنوعات الهامة في قصة الحياة في خلال العصور .

فإذا ما اختلف نبات أو حيوان عن أبيه أو أبويه — ذلك لأن لبعض الكائنات الحية أبوين ولبعضها الآخر واحداً فقط — إذا ما اختلف بطريقة يمكن أن تنتقل إلى الجيل التالي ، فإن هذا الاختلاف غالباً ما يكون ضاراً ، ففي كثير من الحالات يجعل هذا الاختلاف النبات أو الحيوان أقل ملاءمة للمعيشة في محيطه مما لو لم يظهر هذا الاختلاف . ومن ناحية أخرى هناك اختلافات مفيدة ، ذلك أن بعضها يجعل النبات أو الحيوان



الجديد أكثر ملاءمة للمعيشة تحت الظروف التي عليه أن يحيا فيها .

ولنتذكر أن قليلاً فقط من الكائنات الحية المتولدة يستطيع أن يعيش . فما هو هذا القليل ، وما الذي سيكونه ؟ ويمكن القول إجمالاً بأن تلك الكائنات التي تعيش هي أحسنها ملاءمة للمعيشة حيث تكون ، أما تلك التي تغيرت تغيراً ضاراً بطرق مختلفة ، فالأرجح أنها سوف تموت في حلبة الصراع من أجل البقاء . وتسمى العملية التي تبقى على النباتات والحيوانات التي يرجح أن تكون ناجحة ، بالانتخاب الطبيعي ، فبالانتخاب الطبيعي إذن سوف تدخر التنوعات الوراثية المفيدة .

هل ترى إذن أن التنوعات الوراثية والانتخاب الطبيعي يستطيعان أن يحدثا تقدماً في الكائنات الحية ؟ بالطبع : نعم ، وإن كان هذا يتم بطريقة بطيئة . ومن الأرجح أنه ليست هناك نباتات أو حيوانات مختلفة اختلافاً بيناً عن آبائها ، غير أن التغيرات ي تراكم بعضها فوق بعض في تاريخ مئات الأجيال ، فالنبات أو الحيوان ، بعد سلسلة طويلة من التغيرات الطفيفة ، قد يبدو مختلفاً عن أسلافه ، حتى إنه يعتبر نوعاً جديداً من النبات أو الحيوان ، وتقضى الضرورة إطلاق اسم جديد عليه .

وليس لنا أن نفكر ، ونحن نقرأ عن التغيرات العنيفة العظيمة التي حدثت لبعض أنواع النبات والحيوان ، في أن لهذه النباتات والحيوانات فضلاً في هذه التغيرات . فلم يخطط أى منها لنسله أن يكون مختلفاً عنه ، فإلى أن بدأ الناس في تحسين نباتاتهم وحيواناتهم المستأنسة ، لم يلعب التفكير أو التخطيط دوراً في تكوين أنواع جديدة من الكائنات الحية .

أحد القروش القديمة ( ١/١ )





## ظهور الأسماك

لم يمض وقت طويل بعد نهاية حكم ثلاثية الفصوص ، في العصور التي كانت فيها رأسية الأرجل وحوش البحر المخيفة ، حتى ظهرت الحيوانات الأولى من ذوات الفقار . لقد كانت هذه هي الأسماك الأولى .

وثمة حيوان ما شارك ثلاثية الفصوص في البحر ، وكان هو سلف هذه الأسماك الأولى ، غير أن أحداً لا يعرف ما الذي كان عليه هذا الحيوان ، فلم يُعثر أبداً على أية حفريات تخبرنا بقصة أسلاف الأسماك .

وفي العصر الحاضر ، لا توجد أسماك في البحار تشبه الأسماك الأولى ، فقد كانت تلك الأسماك الأولى أجسامها مغطاة بصفائح عظمية كانت تهبط لها درعاً واقية . وكان بعضها عديم الفكين ، كما هي الحال في أسماك اليوم المخاطية ، وكان بعضها قريباً نوعاً ما للقرش . وقد أثبتت تلك الأسماك أنها تلائم المعيشة في الماء ملائمة حسنة ، ومع مضي الزمن كثرت هذه الأسماك وانتزعت لواء الزعامة في عالم الحيوان من الحيوانات عديمة الفقار ، وكثيراً ما يطلق على الحقب الذي عمت البحار فيه « عصر الأسماك » .

ومن بين الأسماك المدرعة السمكة المعروفة علمياً باسم دينيكثس *Dinichthys* ، ومعناه « السمكة المربعة » . وكان طولها ٢٠ قدماً ، وعلى الرغم من أنها كانت بغير أسنان إلا أن فكيها كانا يقفلان بسرعة عظيمة وقوة خارقة ، تماماً كما تفعل السلحفاة البحرية النهاشة ، ولا بد أنها كانت مربعة حقا .

وقد شاعت أيضاً أسماك غير مدرعة في إبان عصور الأسماك المدرعة ، ومن بينها القروش والأسماك الرئوية .

وتبين الصورة المرسومة في (صفحة ٩) أحد القروش القديمة ، ونحن بالطبع لا نعرف هذا القرش إلا من حفرياته ، غير أن العلماء درسوا حفريات الحيوانات القديمة بعناية

أريوبس ( ١/٢ )





تامة، بحيث إنهم استطاعوا أن يخبرونا بالكثير عن الصورة التي كانت عليها تلك الحيوانات، غير أن لونها كان ضمن الأشياء التي لم يستطيعوا أن يحدثونا عنها في معظم الأحيان، أما الفنيون من الرسامين الذين يلونون صور الحيوانات القديمة، فما عليهم إلا أن يتخيلوا ألوان هذه الحيوانات. وربما تعلم أن الأسماك الرئوية تنفس بالرئات وبالحياشيم معاً، فقد كانت تلائم المعيشة في المناطق التي تظهر فيها فصول ممطرة وأخرى جافة، فعندما يتوافر الماء تنفس بالحياشيم تماماً كما تفعل الأسماك العادية. أما عندما تجف الغدران فإنها تدفن نفسها في الطين وتنفس بالرئات، فإذا ما ظل الطين الذي حولها ندياً، فإن هذه الأسماك تستطيع أن تعيش خارج الماء فترة طويلة.

والأسماك الرئوية نادرة الآن. وأسماك اليوم الرئوية مختلفة تماماً عن معظم الأسماك الحديثة، حتى إنها تسمى أحياناً « بالحفريات الحية ».

ومعظم أسماكنا التي تعيش في العصر الحاضر مشعة الزعانف، ذات هياكل عظمية ومثانة هوائية وخياشيم يحميها غطاء، كما أنك تستطيع أن تحس أن لها زعانف مدعمة بأشعة، ولمعظم هذه الأسماك حراشف متراكبة، وقد ظهرت الأسماك مشعة الزعانف أول ما ظهرت في نهاية عصر الأسماك المدرعة، ففي إبان العصر الفحمي، الذي تلا عصر الأسماك، غدت تلك الأسماك أكثرها شيوعاً، وبقيت على هذا النحو إلى وقتنا هذا.

## غزو الأرض

يعتبر العصر الذي استطاع فيه أول نبات على البر أن يعيش عيشة ناجحة، من أهم العصور في تاريخ الأرض، ولا يقل عن هذا أهمية العصر الذي استطاع فيه الحيوان الأول أن يعبر بنجاح الخط الفاصل بين الماء والبر.

وأكثر النباتات بدائية في العصر الحاضر — أي تلك التي تشبه النباتات الأولى شبه عظيم — هي الطحالب والفطر والبكتيريا، فجميع أعشابنا البحرية من الطحالب، وكذلك الحال مع الزبد « الريم » الذي يغطي سطح البرك. ومن بين فطر العصر الحاضر الحمائر وأنواع العفن وعيش الغراب، وكذلك البكتيريا التي يسبب بعضها أمراضاً كما سمعت بذلك، ما في ذلك شك.





ويعيش على الأرض في العصر الحاضر قليل من الطحالب وكثير من الفطروالبكتيريا ، غير أن هذه جميعها كانت تعيش في الماء في العصور الأولى ، ويظن العلماء أن غزو الأرض بدأ بأحد النباتات المعروفة باسم حشيشة الكبد (وهو أحد الخزازيات) .

ويبين الرسم الصغير الموجود على هذه الصفحة حشيشة كبد من التي تعيش في العصر الحاضر ، وحشائش الكبد نباتات صغيرة خضراء تنمو على جدران الجروف الرطبة وفي بعض الأماكن الأخرى .

وتنتمي حشائش الكبد إلى مجموعة النباتات الكبيرة التي تعرف باسم الخزازيات ، ويظن أنها جميعها قد انحدرت من الطحالب ، كما أن حشائش الكبد بدورها قد أنجبت جميع النباتات البرية التي تنتمي إلى الجماعات العليا ، ونحن إذا ما نظرنا إلى حشائش الكبد التي تعيش في العصر الحاضر ، فإنه يصعب علينا أن نتصور أن حشائش الكبد القديمة قد لعبت مثل هذا الدور الهام في تاريخ الكائنات الحية .

ومن المحتمل أن يكون أول حيوان عاش على البر هو العقرب ، ويوضح الرسم الموجود في (ص ١٣) عقرباً حديثة يبين الملقاطين الكبيرين اللذين تستطيع بهما العقرب أن تمسك بالحشرات والعناكب ، وكذلك الشوكة الكائنة عند طرف الذيل التي تستطيع بها أن تلدغها . وكانت العقارب القديمة في مظهرها العام كالعقرب المصورة هنا ، وقد كان ثمة حيوانات شبيهة بالعقرب تعيش في البحر لزمان طويل قبل أن تدب العقارب على الأرض .

وقد سميت أول عقرب باسم باليوفونوس Palaeophonus - ومعنى هذا الاسم « السفاح القديم » - غير أنه من المحتمل ألا تكون العقرب الأولى شديدة الفتك ، لأنه لم تكن هناك حيوانات برية غيرها على الأرض ، ولذلك ربما كان غذاؤها من الحيوانات الميتة التي تجرفها الأمواج إلى الشاطئ ، وسرعان ما تبعت العقارب ذوات ألف الأرجل والعناكب ، ثم ظهرت الحشرات فيما بعد ذلك . ومن بينها حشرات كانت أكبر كثيراً جداً من أكبر الحشرات جرماً التي نعرفها اليوم ، فقد كان يعيش بعض أنواع الرعاش الذي يبلغ طول ما بين طرفي جناحيه قدمين ، كما كانت تعيش صراصير طولها ست بوصات .

وكانت أولى الحيوانات ذات الفقار التي غزت الأرض أمفيسيا ، ومعناها باليونانية ذات الحياتين (برمائيات من بروماء) . وقد أطلقت عليها أسماؤها بفضل قدرة معظمها على المعيشة في الماء وعلى اليابسة . ومن برمائياتنا الضفادع والعلاجم ، وهي تبدأ حياتها في الماء ، غير أنها تغدو فيما بعد حيوانات تتنفس في الهواء ، ومن ثم تستطيع أن تعيش على







البر ، وقد بدأت البرمائيات الأولى أيضاً حياتها في الماء ، غير أنها كانت مستطبعة أن تعيش على البر بعد أن تستكمل نموها ، وكانت ناجحة في ذلك .  
وقد انحدرت البرمائيات من الأسماك . وسمى البرمائي الأول أحياناً « بالسماك الذي مشى » .

وتوضح الصورة المرسومة في أسفل (صفحة ١١) أحد البرمائيات الأولى ، وهو إيريوبس Eryops ، وكان إيريوبس هذا أكبر كثيراً من أى من ضفادعنا أو علاجمنا ، فقد كان أكبر حتى من سمندر اليابان العملاق ، وهو أكبر البرمائيات الحديثة طراً .

### النباتات التي تحولت إلى فحم

تكوّن الفحم في أزمنة كثيرة مختلفة من تاريخ الأرض ، غير أن جزءاً كبيراً من فحم الأرض قد تكوّن في أثناء العصر الفحمي .

وعندما بدأ العصر الفحمي ، كانت مناطق كثيرة من أمريكا الشمالية ، ومناطق أخرى من الأرض بالمثل ، منخفضة وتغطيها المستنقعات ، ثم تكونت الغابات في المستنقعات . وكانت هذه الغابات غنية جداً بفضل لطف المناخ ، كما أن الهواء واليابسة كانا رطبين جداً . وعندما ماتت الأشجار وسقطت في المستنقعات لم تكن تتعفن وتختفي كلية ، ومن ثم تكونت طبقات سميكة من مواد نباتية تحت الماء .

وكان الماء يتعمق تدريجاً في كثير من المستنقعات ، وربما كان هذا بسبب انخفاض مناطق من الأرض انخفاضاً بطيئاً . وكان التغير بطيئاً جداً ، غير أن الغابات غمرها الماء وغرقت في النهاية . وسقطت الأشجار الغارقة فوق الأشجار التي ماتت قبلها ، ثم تراكم الطين فوق هذه وتلك من الأشجار الميتة .

وحدث فيما بعد ذلك أن كثيراً من مياه المستنقعات القديمة قد تسرب منها ، وربما تكون الأرض قد ارتفعت ، أو أن مستوى البحر قد غدا أقل منسوباً ، ثم تكونت مستنقعات كثيرة أخرى ، ومن ثم نمت فيها غابات ، ثم إن هذه الغابات أيضاً عندما حان حينها دفنت تحت طبقات من الطين ، ثم حدثت نفس التغيرات مرة تلو المرة . وفي النهاية تكونت عدة طبقات من الغابات المطمورة في مناطق كثيرة . ومع كر ملايين السنين تحولت طبقات الغابات المطمورة إلى فحم .

ولم تكن النباتات المزهرة موجودة على الأرض في إبان عصر الفحم ، فلم تكن أشجار الدردار أو الإسفندان أو البلوط قد جاءت بعد ، ذلك لأن هذه الأشجار من ذوات الأزهار ، كما أن المخروطيات لم تكن قد جاءت بعد هي أيضاً في إبان العصر الفحمي ،





وعلى ذلك لم تكن أشجار الدردار أو الإسفندان أو البلوط معروفة . فماذا كانت يا ترى أنواع الأشجار التي تكونت منها غابات الفحم العظيمة ؟  
لقد كانت تلك الأشجار العملاقة في ذلك العصر حزازيات صوبلحانية شاهقة ، ومن عجيب الأمور أن الحزازيات الصوبلحانية التي تعيش اليوم على الأرض نباتات ضئيلة ، فهي لا تعدو بضع بوصات في الارتفاع ، غير أن هذه النباتات في العصر الفحمي كانت تنمو إلى ارتفاع يصل إلى ٧٥ قدماً ، وتبين الصورة المرسومة في هذه الصفحة إحدى هذه الحزازيات الصوبلحانية الشاهقة ، ولك أن تتصور هذه الصورة وقد كبرت ٣٠٠ ضعف لتتكون لديك فكرة عما كانت عليه عملاقة الغابات .

كما كانت النباتات المعروفة بذيل الحصانيات موجودة في غابات الفحم ، وذيل الحصانيات ، مثل الحزازيات الصوبلحانية ، أصبحت اليوم نباتات صغيرة ، وربما تكون قد عثرت على بعضها نامياً في الأرض الرملية ، وهي خشنة الملمس جداً حتى إنها كثيراً ما تسمى باسم « مزيلة الأوشاب » .

وكان بين الحزازيات الصوبلحانية وذيل الحصانيات سراخس عملاقة شبيهة جداً بالأشجار السرخسية التي تنمو في المناطق الاستوائية في العصر الحاضر .

وتتنمى الحزازيات الصوبلحانية وذيل الحصانيات والسراخس معاً إلى مجموعة واحدة من النباتات ، غير أنه كانت تعيش في الغابات أيضاً أشجار تنتمي إلى مجموعة أخرى ، لقد كانت هذه هي السراخس البذرية ، وهي نباتات تفارق من نواح كثيرة السراخس الأصلية . والسراخس البذرية هي على قدر ما نعلم أول نباتات تكون البذور ، فلم تعرف نباتات مثلها كونت البذور ، كما أن للسراخس الحديثة وأقربائها أبواغاً بدلاً من البذور ، أما في عصر الفحم فقد كان للسراخس وأقربائها أبواغ أيضاً ، والواقع أنها كانت تحمل أبواغاً غاية في الكثرة لدرجة أن بعض طبقات الفحم كان مكوناً من الأبواغ كلية .

وكان ظهور النباتات البذرية خطوة واسعة إلى الأمام في قصة النبات . فقد بادت السراخس البذرية ، غير أن نباتات بذرية أخرى ، من بينها المخروطيات ، قد ظهرت قبل أن تنقرض تلك السراخس ، ونجحت هذه النباتات الجديدة نجاحاً منقطع النظير . وكانت السراخس البذرية وعملاقة العصر الفحمي الأخرى — كما عرفنا من قبل — سليلات النباتات الأولى للأرض « الرواد » ، وهي حشائش الكبد الضئيلة . وكانت التغيرات ، التي أنتجت أشجاراً كبيرة من نباتات صغيرة في حجم حشائش الكبد ، كبيرة جداً حتى بالنسبة للعصر الطويل الذي يقع بين الزمن الذي غزت فيه حشائش الكبد الأرض وبداية عصر الفحم .





الوساuros (١/٩)

## ما هي الدينوصورات ؟

عاش كثير من البرمائيات في مستنقعات عصر الفحم ، وقد انحدرت من بعض هذه البرمائيات حيوانات برية أصيلة ، هي أولى الزواحف ، ولم يكن على هذه الزواحف أن تمضي أى شطر من حياتها في الماء ، ذلك أن بيضها كان محفوظاً في قشرة ، ومن ثم أمكن أن يوضع على الأرض ويتكون عليها . وحتى عندما يفقس هذا البيض لم تكن الأجنة ذات خياشيم ، وإنما ذات رئات تتنفس بها .

وكانت الزواحف ناجحة جداً ، وسرعان ما تكون منها الكثير الذى تفوق على البرمائيات ، بل إن هذه الزواحف هي التى حكمت الأرض لملايين كثيرة من تاريخ الأرض ، لدرجة أن قسماً طويلاً جداً من تاريخ الأرض يعرف عادة باسم « عصر الزواحف » .



برونتوساuros (١/١٢٥)

وكانت الدينوصورات من بين زواحف ذلك العصر « والدينوصور Dinosaur » كلمة معناها « العظاية المربعة » ، وكان هذا الاسم يلائم تماماً تلك الزواحف القديمة ، حتى ولو لم تكن عظامها (سحالي) ، فإن كثيراً منها كان مربعاً حقاً . وكان بعضها أكبر كثيراً جداً من الفيلة وبعضها الآخر أشد فتكاً من النمور ، غير أن بعضاً آخر منها لم يكن كبيراً . ولا متوحشاً . وكانت هناك أنواع منها لا يعدو طولها قدمين ، وأنواع أخرى رقيقة ، والدينوصورات التى نعرفها نحو ٥٠٠٠ نوع مختلف ، من بينها آلاف الأنواع غير شائعة الأسماء ، وليس لها سوى أسمائها العلمية التى أطلقت عليها بعد ملايين من السنين من فنائها .



ستيغوساuros (١/٩٠)



ويساعدك الدينوصور المعروف باسم الوساوروس Allosaurus على أن تتبين كيف استحكمت هذه الحيوانات اسمها (عظايا مرعبة) ، ولم يكن الوساوروس يأكل شيئاً سوى اللحم ، وكان طوله يبلغ أكثر من ٣٠ قدماً ، ولا بد أنه كان أضخم وأطول من أطول البشر ، لأنه كان يتحرك على قائمته الخلفيتين ، وكانت قائمته الأماميتان صغيرتين ، غير أنهما كانتا ملائمتين لتمزيق اللحم بفضل مخالبهما الحادة.

وثمة دينوصور آخر هو برونوساوروس Brontosaurus ، ومعنى الاسم هو «العظاية الرعد» ، ولم يطلق عليه هذا الاسم لأنه كان يخور كقصف الرعد ، فربما لم يكن قادراً على أن يحدث صوتاً أعلى من الصرير ، ويقال إن العالم الذى أطلق عليه هذا الاسم كان يظن أن حيواناً بهذه الضخامة في الجرم لا بد أنه كان يهز الأرض هزاً وهو يخب عليها . وكانت العظاية الرعد أكبر كثيراً من الوساوروس ، غير أنها لم تكن مفترسة ، إذ أن غذاءها كان من النبات فقط ، والنباتات الرخصة وحدها ، وكان طولها نحو ٧٠ قدماً ، أى ضعف طول حجرة الدراسة العادية . وكان برونوساوروس حيواناً برياً ، كما كانت جميع الدينوصورات ، غير أنه ربما كان يمضى معظم وقته تقريباً في المستنقعات أو البحيرات الضحلة التى تكثر فيها النباتات ، وكان يستطيع أن يحصل من هذه الأمكنة على النباتات الرخصة التى يحتاج إليها ، كما أن الماء كان يساعد على حمل جسمه الضخم . ولم يكن فى رأس هذا الحيوان الزاحف الضخم متسع لمخ كبير ، فلم يكن مخه يزيد فى وزنه على رطل واحد فى جسم يزن ٣٥ طناً ، فلا بد أن يكون برونوساوروس حيواناً غيبياً ، غير مستوى الحلقة .

وليس من العجيب أن يكون لبعض الحيوانات الأخرى ، مع وجود مثل هذه الحيوانات كالوساوروس على الأرض ، دروع تقي بها نفسها . وكان ستيجوساوروس Stegosaurus أحد الدينوصورات المدرعة . وكان هذا حيواناً رقيقاً آكل عشب ، له أشواك حادة فى ذنبه ، غير أنه لم يكن يستعملها إلا دفاعاً عن نفسه . وكان ستيجوساوروس ، مثل برونوساوروس ، ضخم الجرم صغير المخ ، فلم يكن مخه أكبر من قبضة يدك . وربما تكون قد قرأت عن تلك الأحجية التى تحكى أن ستيجوساوروس كان مستطيعاً أن يفكر فى جانبي كل سؤال بفضل ما أوتي من مخين ، واحد فى رأسه والآخر عند قاعدة ذيله ، فستيجوساوروس كان له بالفعل انتفاخ عظيم فى حبله الشوكى عند قاعدة ذيله ، كما كانت عليه الحال فى كثير من الدينوصورات ، غير أن هذا «المخ» الثانى كان مجرد موجه لعضلات الحيوان العظيمة الواقعة فى ذيله ورجليه .







تيرانوساوروس ( ١/٢٢ )

وقد عاشت الدينوصورات الثلاثة المرسومة في صفحة ١٧ في الزمن المتأخر من عصر الزواحف ، متأخرة عن تلك التي حدثناك عنها توأ .

وكانت أشد « العظايا المربعة » رعباً هي تيرانوساوروس Tyrannosaurus أى « العظاية الطاغية » ، و يعتبر تيرانوساوروس ، الذى وصل طول قامته من ١٨ إلى ٢٠ قدماً ، أكبر لـحـمـ مشى على الأرض . وكان رأسه بالغ الضخامة ، كبير الفكين جداً ، حتى إنه كان يفتح فيه لأكثر من ياردة . وكانت له مخالب حادة متصلة بأصابعه تحاكي مخالب العقاب .



تريسراتوبس ( ١/٢٠ )

أما تريسراتوبس Triceratops فكان دينوصوراً آكل عشب ، ولم تكن دروعه مبعثرة فوق جسمه ، كما كانت عليه الحال في ستيجوساوروس ، وإنما مركزة فوق رأسه ، واسمه مشتق من أن له ثلاثة قرون على رأسه ، وهى تشكل جزءاً من هذه الدروع ، كما كان له رفل حول عنقه ، وكان لتريسراتوبس فى داخل هذه الدرع كلها مخ فى حجم مخ القطيطة ، ولكنه لا يصل إليه فى الجودة .

ومن الحيوانات التى كان يفتك بها تيرانوساوروس الدينوصور منقار البط تراكودن Trachodon وقد عرف العلماء هذا لأنهم عثروا على علامات كثيرة من أسنان تيرانوساوروس على عظام تراكودن . وتراكودن هذا أحد الدينوصورات آكلة العشب التى لا ضرر منها ، وكانت أصابع أقدامه مكففة متمشية فى ذلك مع منقاره الذى يحاكي منقار البط ، ومن الجلى أنه كان يمضى معظم وقته فى البرك والمستنقعات .



تراكودن ( ١/٩ )



وكان تراكون أحد أكثر الدينوصورات عدداً ، كما أنه كان أحد آخرها ظهوراً ، وعندما اختفى من الأرض منذ نحو ٦٠ مليون سنة ، اختفت معه في نفس الوقت جميع الدينوصورات التي كانت تعيش في ذلك العصر .

والسؤال هو : لماذا اختفت جميع الدينوصورات ، والجواب لا يحمل بين طياته تأكيداً ، ومن المحتمل أن يكون الجواب هو بسبب جفاف المستنقعات والبرك ، غير أن هذا سبب واحد من بين أسباب اختفائها ، فقد ارتفعت مناطق كثيرة من الأرض في العالم بحيث إن مياه البرك والمستنقعات تسربت إلى البحر ، ولم تتبق سوى أماكن قليلة كان يستطيع الماء فيها أن يساعد الدينوصورات آكلة العشب الثقيلة على أن تحمل أجسامها الثقيلة . كما أن الغذاء قل بالنسبة لهذه الزواحف العظيمة ، وكما قلت الدينوصورات آكلة العشب الكبيرة تدريجاً ، قل الغذاء بالنسبة للدينوصورات اللواحم ، ومن ثم أصبحت هذه قليلة بدورها .

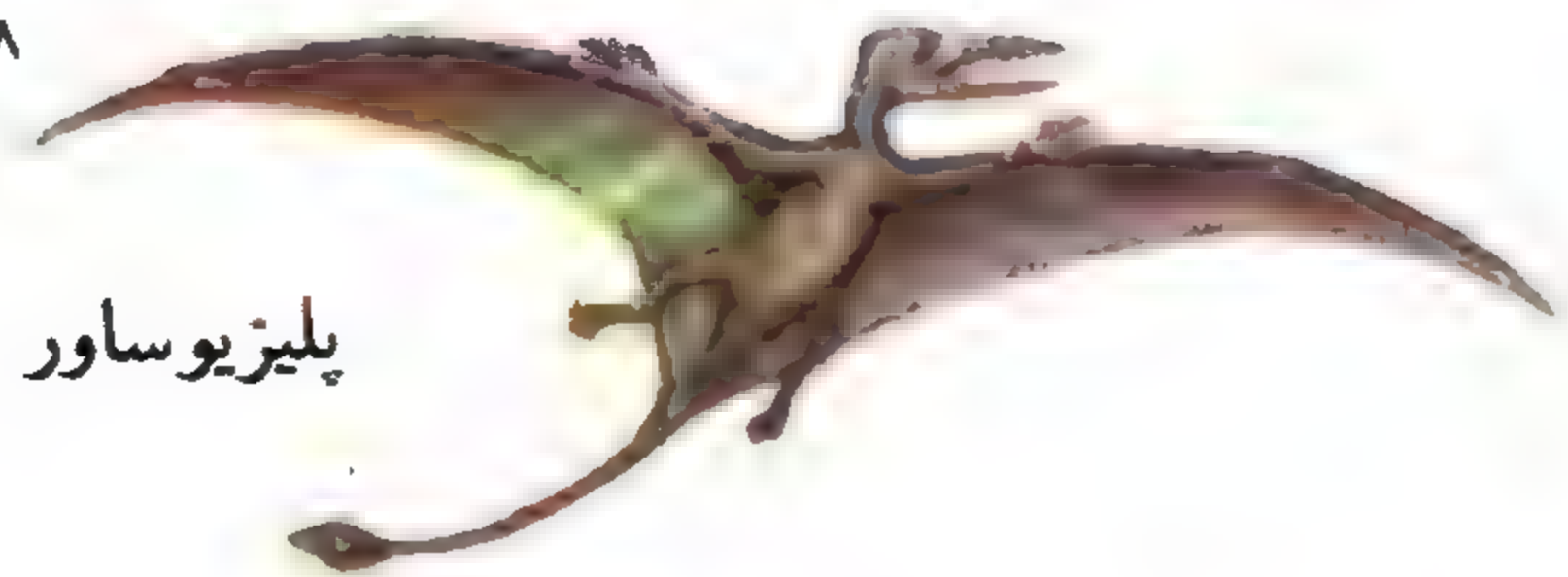
ويساعد تغير المناخ أيضاً على تفسير اختفاء الدينوصورات ؛ ذلك أن المناخ أصبح أشد برودة في كثير من المناطق التي كانت تعمرها الدينوصورات ، والدينوصورات كانت متغيرة درجة الحرارة ( أى ذوات الدم البارد ) – وكذلك هي الحال مع الزواحف جميعاً – ولم تكن لديها أية وسيلة لحفظ أجسامها دافئة في المحيط البارد .

وربما تكون الدينوصورات ذاتها قد ساعدت على قرب نهايتها ؛ ذلك أن بعضاً منها ربما كان يأكل بيض البعض الآخر ، وقد عرف ذلك من أول حفرة لبيضة الدينوصور ، التي عثر عليها في إحدى صحارى آسيا منذ عدة أعوام ، فقد وجد إلى جوار العش هيكل دينوصور صغير ، لم يكن من النوع الذي يضع البيض ، ومن المحتمل أن يكون هذا الدينوصور الصغير على وشك أن يسلب العش ، ثم فاجأته عاصفة رملية ، فدفنت العش ودفنته معه .

وقد ظهرت أولى الثدييات – وهي الحيوانات التي غدت سادة الأرض بعد أن اختفت الدينوصورات – في عصر الزواحف ، وربما كانت هي أيضاً مما يأكل بيض الدينوصورات ، ولكن لماذا اختفت الدينوصورات جميعها ، صغيرها وكبيرها ؟ إن هذا لا يزال أمراً محيراً . .

## الزواحف التي عامت وطارت

لم تكن الدينوصورات سوى واحدة من المجموعات الكبرى للزواحف التي عاشت على الأرض في خلال عصر الزواحف ، وكانت الدينوصورات برية ، أى تعيش على



پليزوساور





بتيرانودن (  $\frac{1}{7}$  )

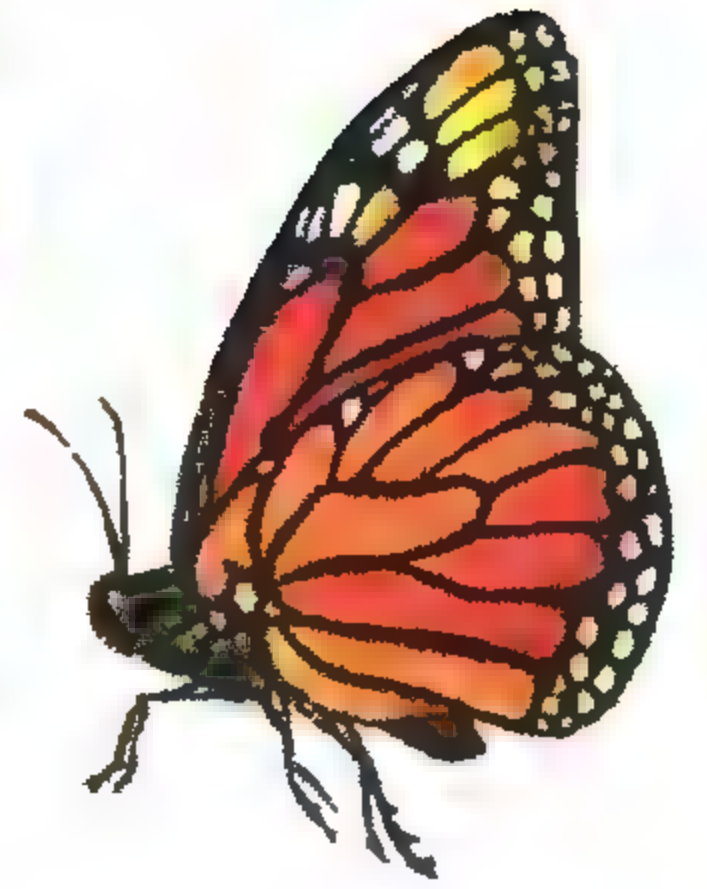
البر ، غير أنها لم تكن وحدها من بين الزواحف التي تعيش عليه ، بل كان هناك غيرها ، انحدرت من بعض مجموعات زواحف اليوم التي نراها بين ظهرانينا ، كما أنه كانت هناك زواحف لها المقدرة على السباحة ، وأخرى لها المقدرة على الطيران ، وتخبرنا الخريطة المرسومة على ظهر الغلاف من الداخل بطرف من قصة تسع من جماعات الزواحف الكبيرة . ومع أن زواحف البر والبحر قد انحدرت من الزواحف الأولى ، غير أن كثيراً منها فقد شبهه بأسلافه البرية تماماً .

وتوضح الصورة المرسومة في صفحة ( ١٨ ) أحد زواحف البحر وهو پليزوساورلا Plesiosaur وكانت أجسام الپليزوساورات كبيرة ومنبسطة نوعاً ، وكانت أرجلها الأمامية والخلفية متحورة إلى مجاديف كبيرة . وكانت أعناقها وذيلها طويلة ورشيقة . وقد وصلت كبار الپليزوساورات إلى ٥٠ قدماً في الطول .

وعند ما لاءمت الپليزوساورات المعيشة في البحر ، فإنها لم تنقطع عن عادة التردد على البر ، وكان لهذه العادة أثرها في القضاء عليها ؛ ذلك أنها كانت تخب على البر وتضع بيضها عليه ، وقد عرفنا أن الدينوصورات التوالى وكذلك الثدييات الأولى وجدت في بيض الدينوصورات الغذاء المفضل ، فلا بد أنها اشتت أيضاً بيض الپليزوساورات ، وعلى أية حال فقد انقرضت الپليزوساورات مع الدينوصورات .

ولم تكن الپليزوساورات هي وحدها زواحف البحر العملاقة ، ذلك لأنه عاشت في





البحر أيضاً «العظايا السمكية» الضخام أو الإكثيوساورات Ichthyosaurus . وكانت هذه تبدو في مظهرها العام كالأسماك الكبيرة إلى حد كبير ، وكانت ذات عيون كبيرة جداً ، وتحورت أرجلها إلى مجاديف تحاكي زعانف الأسماك . وكان لها ذيل طويل يختلف عن ذيل زواحف البر ، وكان ذا قوة دفع عظيمة ممتازة . ولو أن الإكثيوساورات كانت حية لأشكل علينا أمرها واعتبرناها أسماكاً من باب الخطأ ، غير أن عظامها الحفرية تدل عليها فتبعدها عن الأسماك . ذلك أنها عظام زواحف أصيلة ، تفارق عظام الأسماك مفارقة لا لبس فيها .

وتبين الصور الموجودة في صفحتي ١٨ و ١٩ زاحفين طيارين كانا يعيشان في عصر الزواحف ، وكان كلاهما من العظايا المجنحة أو پتيروساورات Pterosaurs أو پتيروداكتيلات Pterodactyls . وتعني كلمة پتيروساور «العظاية المجنحة» في حين تعني كلمة پتيروداكتيل «الأجنحة المصبغة» ، وكلا الاسمين من الأسماء الحسنة لهذه «العظايا» الطيارة القديمة . وكانت أجنحتهما مكونة من غلالات من الجلد ، كما هي الحال مع أجنحة الخفاش الآن . وكانت لكل يد إصبع واحدة طويلة جداً كانت تلتحم فيها الحافة الأمامية لجلد الجناح .

وكانت هناك زواحف طيارة كبيرة وأخرى صغيرة ، بعضها ذو أسنان حادة جداً وبعض آخر أدرد تماماً . وكان منها ما هو آكل سمك ، ومنها ما هو آكل حشرات ، وربما ما هو آكل عشب ، وكان منها ما له ذيول طويلة كالشعابين ، ومنها ما له ذيول قصيرة جداً .

ومن بين هذه وتلك كان پتيرانودون Pteranodon زاحفاً طياراً عملاقاً ، وكان طول ما بين جناحيه المبسوطين نحو ٣٠ قدماً ، أي أكبر كثيراً من أكبر طيورنا التي تعيش في العصر الحاضر .

ولا يتفق العلماء فيما بينهم على ما إذا كانت الزواحف الطيارة ذات قدرة حسنة على الطيران ، فبعضهم يظن أنها كانت تحلق الطيران بفضل ما أوتيت من عظام مجوفة وأجنحة ضخمة توأم الطيران موامة طيبة ، ويظن بعض آخر منهم أن أجنحتها كانت ضعيفة وأن جسمها ، على الرغم من عظامه المجوفة ، كان ثقيلًا بالنسبة للطيران الأصيل .

وحيث إن الزواحف الطيارة كانت والدينوصورات ذوات قربي فلن يدهشك عند ما تعرف أن پتيرانودون كان صغير المخ جداً . وكان معظم رأسه الغريب شبيه السندان مليئاً بالهواء ، وقد يكون الرأس الممتلئ هواء معيناً كبيراً على الطيران ، غير أنه لا ينفع الحيوان في حل المشكلات التي يصادفها في عالمنا المتغير دوماً . فلا غرو إذن أن كان مصير هذه الزواحف مثل مصير الدينوصورات و «عظايا» البحر !

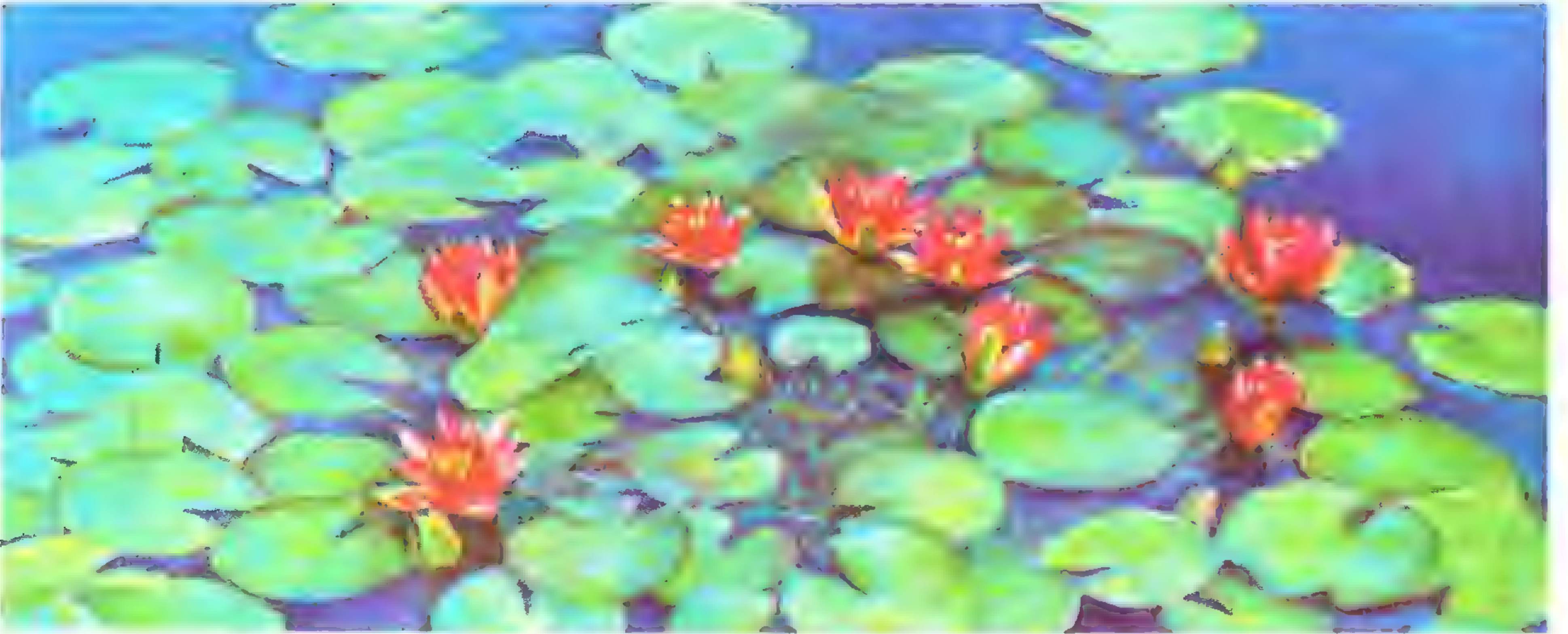


## بداية إزهار الأرض

ظهرت النباتات الزهرية الأولى بالقرب من نهاية عصر الزواحف . وكانت النباتات الزهرية ناجحة جداً على الأرض ، حتى إنها احتلت مقامها في الصدارة بين النباتات ، وقد ظهرت منها في بداية الأمر بضعة أنواع ، أخذت تكثر رويداً رويداً حتى غدت آلافاً مؤلفة في العصر الحاضر .

ولم تكن الأزهار الأولى زاهية جداً ، وإنما كانت تشبه أزهار الصفصاف وأزهار شجيرات القطن الخشبية أكثر من شبهها بالورود . غير أن الأزهار الزاهية ظهرت في وقتها ، وبرهنت على عظم فائدتها . ولكي يسهل عليك فهم هذه الفائدة فإنه ينبغي لك أن تعرف شيئاً عن الأزهار والعمل الذي تؤديه .

وتكون الأزهار البذور ، وللأزهار ، مثل الزنابق المائية ، أربعة أنواع من الأجزاء : السبلات ، والبتلات ، والطلع ، والمتاع . والسبلات هي أولها من الخارج في كل زهرة ، وهي تبدو كالأوراق الخضراء ، ثم تتلوها البتلات الفاقعة اللون ، ثم يوجد في مركز كل زهرة المتاع الذي يحتوي على بويضات صغيرة سوف تكون البذور فيما بعد . ويحيط بالمتاع الطلع ، وهو يتركب من عدد من الأعواد كالحيوط ، يحمل كل منها كيساً هو المتك ، يمتلئ عند طرفه بمادة صفراء هي حبوب اللقاح ، وقبل أن تتحول البويضة إلى بذرة ينبغي أن تصل إلى المتاع حبة لقاح تنمو إلى أسفل كي تتصل بالبويضة ، وفي بعض الأزهار لا يحدث سوى سقوط حبوب اللقاح من المتك إلى المتاع ، غير أنه في كثير من الحالات لا تتكون البذور إلا إذا جاءت بها حبوب لقاح من أزهار أخرى من نفس نوعها . وقد ثبتت أهمية طرق عمل حبوب اللقاح في تاريخ حياة النباتات الزهرية المبكر .





ففي البداية كانت معظم الأزهار تلقح عن طريق الرياح ، أى إن حبوب اللقاح تنقل من زهرة إلى أخرى بوساطة الرياح ، غير أنه مع ظهور الأزهار ذات البتلات زاهية اللون عرفت الأزهار مساعدة جديدة من الحشرات ، فقد جذبت البتلات زاهية اللون الحشرات ، وعندما أتت إليها الحشرات وجدت فيها حبوب اللقاح ، فاستطاع بعضها أن يتخذ منها غذاء ، كما وجدت فيها رحيقاً ثبتت صلاحيته لكثير من الحشرات . وكلما كانت الحشرات تنتقل من زهرة إلى زهرة طلباً لحبوب اللقاح والرحيق ، فإنها كانت تحمل معها وعلى أجسامها حبوب اللقاح ، ومن ثم ساعدت على تكوين البذور . وعلى هذا النحو بدأت زمالة مفيدة جداً بين النباتات الزهرية والحشرات ، فمن غير الحشرات ما كانت النباتات الزهرية مستطبعة أن تنجح هذا النجاح أبداً ، كما أن الحشرات ما كان لها أن تصل إلى أهميتها الحاضرة دون النباتات الزهرية .

ثم غدا تكوين النباتات الزهرية يعلو درجة بعد درجة ؛ ففي بداية الأمر كان للأزهار الزاهية أعداد كبيرة من السبلات والبتلات والطلع والمتاع . فأزهار زنابق الماء بدائية نوعاً ، ذلك لأن لها كثيراً من البتلات والطلع ، غير أنه مع ظهور أنواع جديدة من النباتات الزهرية قلت أعداد كل نوع من الأجزاء الزهرية .

وثمة قسمان كبيران من النباتات الزهرية ، تقع في قمة أحد هذين القسمين : الأوركيدات ( الأراشد ) ، والأزهار المركبة ، وربما لا يدهشك أن تجد الأوركيدات وهي تحتل القمة بالنسبة للنباتات الزهرية ، أما النباتات ذات الأزهار المركبة فسوف تدهشك حتماً ، ذلك أن هذا القسم من النباتات هو الذى تنتمى إليه الهندباء البرية ( سن الأسد ) ، كما







تتنمى اليه أيضاً أزهار الأقحوان والأسطر والكريزانثيوم (نوع من الأقحوان) ومئات أخرى غيرها . وأزهار النباتات المركبة صغيرة ، غير أنها تنتظم في رؤوس كثيرة عادة ما تكون مفلطحة .

ومن العجيب حقاً أن كثيراً من النباتات الزهرية البدائية يكون أشجاراً ، بينما قليل جداً فقط من النباتات الزهرية المتقدمة يكون أشجاراً . ولقد اقتضى التغير الذى أدى إلى تكوين نبات الهندباء البرية ملايين من السنين أكثر من تلك التى أدت إلى تكوين شجرة البلوط ، فالنجاح بين النباتات ، مثله كالنجاح بين الحيوانات ، لا يعتمد على الحجم وحده .

### الطيور القديمة

إن أقدم الطيور المعروفة لنا هو المصور هنا فى هذه الصفحة - وهو أركيوپتريكس Archaeopteryx ومعنى اسمه هو « الجناح القديم » ، وقد ظهر أركيوپتريكس فى أثناء عصر الزواحف .

وقد كُشف عن الحفريات الوحيدة التى لدينا من أركيوپتريكس فى محجر فى ألمانيا . وقد وجد العلماء فيها شبيهاً كبيراً بعظام الزواحف ، وربما كانوا أسموها بعظام زواحف لولا أنهم وجدوا طبقات من الريش حولها ، وتوضح هذه الطبقات أن الكائن كان طائراً ، ذلك لأنه ما من حيوانات معروفة ذات ريش سوى الطيور .

وما من شك فى أن أركيوپتريكس كان مختلفاً جداً عن أى طائر من طيور اليوم ، ذلك أنه كانت له مخالب فى جناحيه ، وربما كان يستخدم جناحيه ، كرجليه ، فى التسلق من غصن إلى غصن من الأشجار التى كان يعيش بينها ، كما أن جناحيه لم يكونا قويين جداً ، وربما لم تكن قدرته على الطيران كبيرة .

ولم يكن له منقار ، وإنما كان ذا فكين يحملان أسناناً ، وقد دعت أسنانه هذه العلماء إلى اعتبار أن هذا الطائر القديم كان آكل لحم ، وربما كان غذاؤه أساساً من الأسماك الميتة التى يجرفها الماء إلى الشاطئ .

وكان ذيل أركيوپتريكس مختلفاً عن ذيل الطيور الحية ؛ فالجزء العظمى لذيل الطيور الحية اليوم قصير جداً تنتظم الريشات الذيلية حوله كما تنتظم أعواد المروحة ،



أما ذيل أركيوپتريكس الطويل فكانت توجد فيه عظام عديدة ، وكانت تنتظم الريشات الذيلية على جانبي هذا الذيل العظمي أزواجاً أزواجاً ، لكل مفصل زوج في الذيل . وكان أركيوپتريكس أصغر قليلاً من غراب ، أما بالنسبة للزواحف الطائرة ، كما ترى ، فقد كان أصغر منها كثيراً جداً .

وكان هذا الطائر القديم شبيهاً بحيوان زاحف من نواح كثيرة ، حتى إن العلماء واثقون من أن أسلافه كانت من بين الزواحف . غير أنهم لا يفكرون في أن أسلافه كانت زواحف مثل الزواحف « مصبغة الجناح » العملاقة ، وإنما يظنون بدلاً من ذلك أن أسلافه كانت زواحف صغيرة تجرى بسرعة على رجليها الخلفيتين ، وكان لها من الخفة ما يساعدها على أن تقفز من الأرض إلى أغصان الأشجار ، ثم إن هؤلاء العلماء يعتقدون أن حراشف الزواحف تحولت تدريجاً إلى ريش ، وأن طرفيها الأماميين تحولاً إلى جناحين ، كما أن الزواحف التي تحولت إلى طيور عن طريق تكون الريش والجناحين قد تغيرت من ناحية أخرى أيضاً ؛ ذلك أنها غدت ثابتة درجة حرارة الجسم ( ذات دم حار ) . فالطيور جميعها من ذوات الدم الحار .

ونحن إذ نفكر في الطيور ، إنما نفعل على أساس أنها كائنات طائرة ، غير أن هناك طيوراً لا قدرة لها على الطيران ، مثل النعام والبطارقة التي تعيش في العصر الحاضر ،





فهذه طيور لا تطير ، وكذلك أيضاً كان من بين الطيور القديمة مالا يطير .  
ومن بين الطيور القديمة التي كانت تعيش منذ آمام بعيدة الطائر الغواص الكبير  
المسنن الذي يعرف باسم هسپورورنس Hesperornis ، الذي عاش عمره في الحقب  
الآخر من عصر الزواحف . ويعني اسم هسپورورنس « الطائر الغربي » وقد اكتسب  
اسمه من أن عظامه وجدت في غرب أمريكا .

وربما كان جسم هذا الغواص ملائماً للغوص أكثر من أى طائر آخر عاش على  
الأرض ، وقد كان له منقار مدبب ، كما أن جسمه الذي بلغ طوله أكثر من أربع  
أقدام ، كان رشيقياً جداً ، فهسپورورنس كان ذا شكل انسيابي حقاً ، وكانت له  
قدمان مكففتان ورجلان قويتان تكونان مجدافين ممتازين .

وكان فكا هسپورورنس مرتبطين الواحد بالآخر بحيث إنهما كانا يبتعدان كل عن  
الآخر في وقت الحاجة ، فقد كان الطائر مستطيعاً أن يبتلع سمكة أكبر مما يستطيع فكه  
ابتلاعها لولا هذا الارتباط الفكى ، وكانت أسنانه تساعد على الإمساك بفريسته ،  
وكان سباحاً ماهراً ، حتى إنه كان يصعب على أى حيوان بحرى يتبعه هذا الطائر أن يفترق  
ولم يكن عجيبياً أن هذا الطائر المائي الكبير كان غير قادر على الطيران ، ذلك أنه منه .  
كان عديم الجناحين من الناحية العملية ، فقد كان جناحاه مجرد آثار مختبئة تحت ريشه ، غير





أن مما يثير العجب حقاً أنه لم يكن يستطيع أن يمشى مع أن رجليه كانتا كبيرتين ، وبالطبع لم يكن هسپرورنس في حاجة إلى أن يمشى كثيراً ، غير أنه كان عليه أن يضع بيضه إما على الأرض أو في عشوش طافية كما يفعل الغواص الذي يعيش في عصرنا الحاضر ، ويمكنك أن تتصور كم كان هسپرورنس يبدو أخرق مضحكاً كلما عَنَّ له أن يحط على الأرض . وكان هسپرورنس كبير الجرم ، غير أن العمالقة من ذوات الريش الأصلية التي كانت تعيش في الماضي كانت طيوراً برية مثل نعمانا . وليس من هذه الطيور العمالقة ما يقدر على الطيران . وكان من بين العمالقة ذات الريش طائر يعرف باسم فوروراكوس Phororhacos الذي كان يعيش في بتاجونيا منذ نحو ٢٠ مليون سنة . وكان هذا الطائر يمتاز بحجم رأسه ، فلمعظم الطيور رؤوس تميل نحو الصغر ، أما فوروراكوس فكان له رأس في حجم رأس الحصان ، على أنه مع ذلك كانت قامته نحو ثمانى أقدام ، فكان رأسه إذن غير متناسب مع جسمه ، وكان لمنقاره الضخم خطاف حاد كان يستعمله في تمزيق اللحم الذي يأكله . وعند ما غزا الرجل الأبيض نيوزيلنده ، سمع الرواد الأوائل من الأهالي قصصاً عن طائر ضخم كان يدوس بأقدامه حتى الموت أى إنسان يقرب من عشه ، وقد فشل هؤلاء الرواد في العثور على طائر الأقاصيص هذا حياً ، وإنما وجدوا هياكل كثيرة لطائر يسمى الموا moa ، وقد اتضح من بين الهياكل أن أنواعاً كثيرة مختلفة من الموا كانت تعيش في نيوزيلنده ، أكبرها كان طوله نحو اثنتى عشرة قدماً ، ومن ثم هو أطول طائر نعرفه إلى يومنا هذا . وأنواع الموا ليست طيوراً قديمة جداً ، فقد كان منها ما يعيش في نيوزيلنده في إبان عصر الإنسان ، وما من شك في أن السكان الأول النيوزيلنديين قد وضعوا نهاية هذه الأنواع عند ما أسرفوا في أكل لحمها وبيضها يكفي لأن يكون وليمة حقيقية ، فقد كان طول « دبوس » أكبر أنواعها ياردة كاملة . وهناك طائر قديم من مدغشقر ، هو أيبورنس Aepyornis ، كان شبيهاً لموا نيوزيلنده إلى حد كبير ، غير أنه لم يكن في مثل جرمه ، أما بيضته فكانت أكبر من بيضة أى نوع من أنواع الموا ، وهى أكبر بيضة لطائر عرفها العلماء ، فإذا ما أكل أحداً بيضة أيبورنس فكانما يأكل اثنتى عشرة « دسنة » من بيض الدجاج مرة واحدة . ولم ينحدر أى من طيور العصر الحاضر ، حتى طيورنا الكبيرة التي لا تطير ، من هذه الطيور القديمة التي كانت عاجزة عن الطيران والتي حدثناك عنها توأ ، كما أنه لا يستطيع أحد الجزم بأن بعضاً أو كلا من طيورنا الحديثة قد انحدرت عن أركيوپتريكس ، غير أنه حتى لو لم يكن أركيوپتريكس جدّاً لها ، إلا أنها لا بد أن تكون قد انحدرت من طيور شبيهة بذلك الطائر القديم ، أو « الجناح القديم » كما يسمى علمياً .





حيوان ثديي مبكر ( ١/٢ )

### الثدييات تفيق إلى نفسها

عند ما يفكر الناس في الحيوانات ، فإنهم عادة يفكرون في بداية الأمر في حيوانات مثل الكلاب والسنائير والحيل والقناغر والنمور ، وجميع هذه الحيوانات ثدييات ، وتبين الحقيقة التي تعني « بالحيوان » « حيواناً ثديياً » بالنسبة لكثير من الناس أن الثدييات مهمة جداً بين حيوانات اليوم ، فهي سادة الأرض في العصر الحاضر ، تماماً كما كانت الزواحف منذ ١٠٠ مليون سنة . وغنى عن البيان أنك أنت نفسك حيوان ثديي .

لقد أوضحنا لك آنفاً أن الثدييات قد ظهرت في أثناء عصر الزواحف ، وكانت هذه الثدييات الأول صغيرة ، وقد انحدرت ، مثل الطيور ، من الزواحف ، كما أنها أيضاً مثل الطيور ، كانت ثابتة درجة حرارة الجسم ( ذوات دم حار ) ، وثدييات العصر الحاضر منحدره كلها من الثدييات الأول .

وأنت تذكر ، أن المناخ في كثير من أنحاء الدنيا ، عند نهاية عصر الزواحف ، كان يشتد في برودته ، وكان هذا التغير بالنسبة للزواحف متغيرة درجة الحرارة ( ذات الدم البارد ) ضاراً بها جداً ، غير أن الثدييات الصغيرة ثابتة درجة الحرارة لم تجد في هذا التغير المناخي ضرراً كبيراً إلى هذا المدى ، فقد احتفظت أجسامها بدفئتها ، حتى عند ما كان المحيط بها بارداً .



وكان الشعر بالنسبة للتدييات الأول مزية أخرى ، فقد كان لها جميعها شعر ، كما هي الحال مع جميع التدييات الحديثة ، وحقيقة أن للكركدن شعراً قليلاً جداً وأن للحوت شعراً أقل ، إلا أن لجميع التدييات بعض الشعر . وليس هناك حيوان فقارى آخر ذا شعر ألبنة . وقد استطاعت التدييات الأول ، بشعرها الذى يحميها من البرد ، أن تظل نشيطة طوال العام حتى فى المناطق ذات الشتاء البارد الحقيقى .

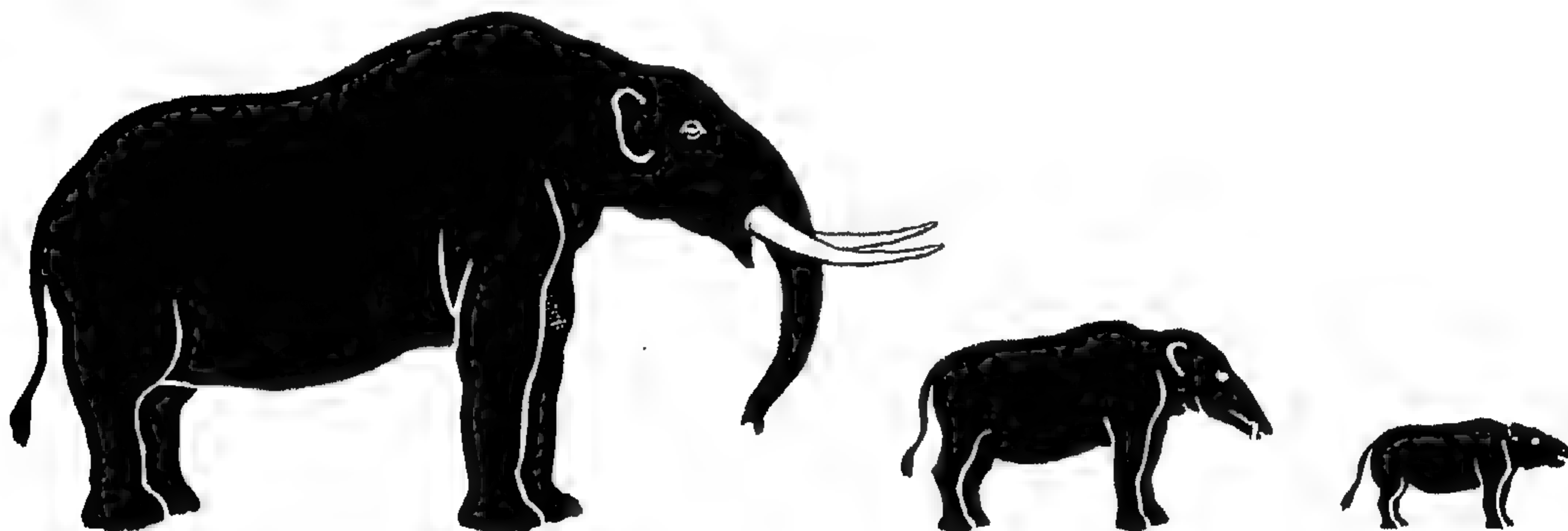
وزيادة على ذلك فإن أجسام التدييات الأول كانت مبنية ، بحيث إنها وهى صغيرة الأجسام ، كانت مستطبعة أن تتحرك بسرعة فائقة ، وحيث إنها كانت آكلة لحم فإن هذه السرعة الفائقة كانت إحدى مزاياها الكبيرة .

ولقد عرفت أن الدينوصورات كانت تضع البيض ثم تتركه وتجىء إليه ، وربما كانت هذه العادة سبباً لا يقف فى صفها ، أما التدييات فكان لها نظام آخر أحكم كثيراً . فقد كانت ، على الأقل فى معظمها ، تحمل صغارها فى أرحامها ، أى إنها كانت تحمل بيضها فى أجسامها إلى أن يكون البيض حيوانات صغيرة . وكانت هذه الصغار تُطعم وتُحرس بعد ولادتها إلى أن تصبح قادرة على أن تغنى بنفسها ، وكانت التدييات الأول ، مثل تدييات العصر الحاضر تماماً ، ترضع صغارها اللبن .

وأهم من ذلك أنه كان للتدييات مخ أكبر نسبياً ، أى بالنسبة لحجم الجسم ، عما هى عليه الحال فى أى حيوان عاش على الأرض قبلها ، ولا عجب إذن أنها ورثت الأرض . ومن بين تدييات اليوم توجد حيوانات من مختلف الأحجام والأشكال والألوان ، كالقار والفيلة والزراف والحيتان والدببة القطبية وحُمُر الوحش ، كلها تدييات .

ويشبه بعض تديياتنا الحديثة أسلافه التى كانت تعيش منذ ملايين السنين شبهةً كبيراً جداً ، فالأبوسوم واحد من تلك ، فهو يشبه أسلافه التى كانت تعيش فى الأيام الأخيرة للدينوصورات شبهةً كبيراً جداً .

والأبوسوم حيوان كيسى ، تماماً مثل القنغر ، وعندما تولد الأبوسومات تكون بالغة





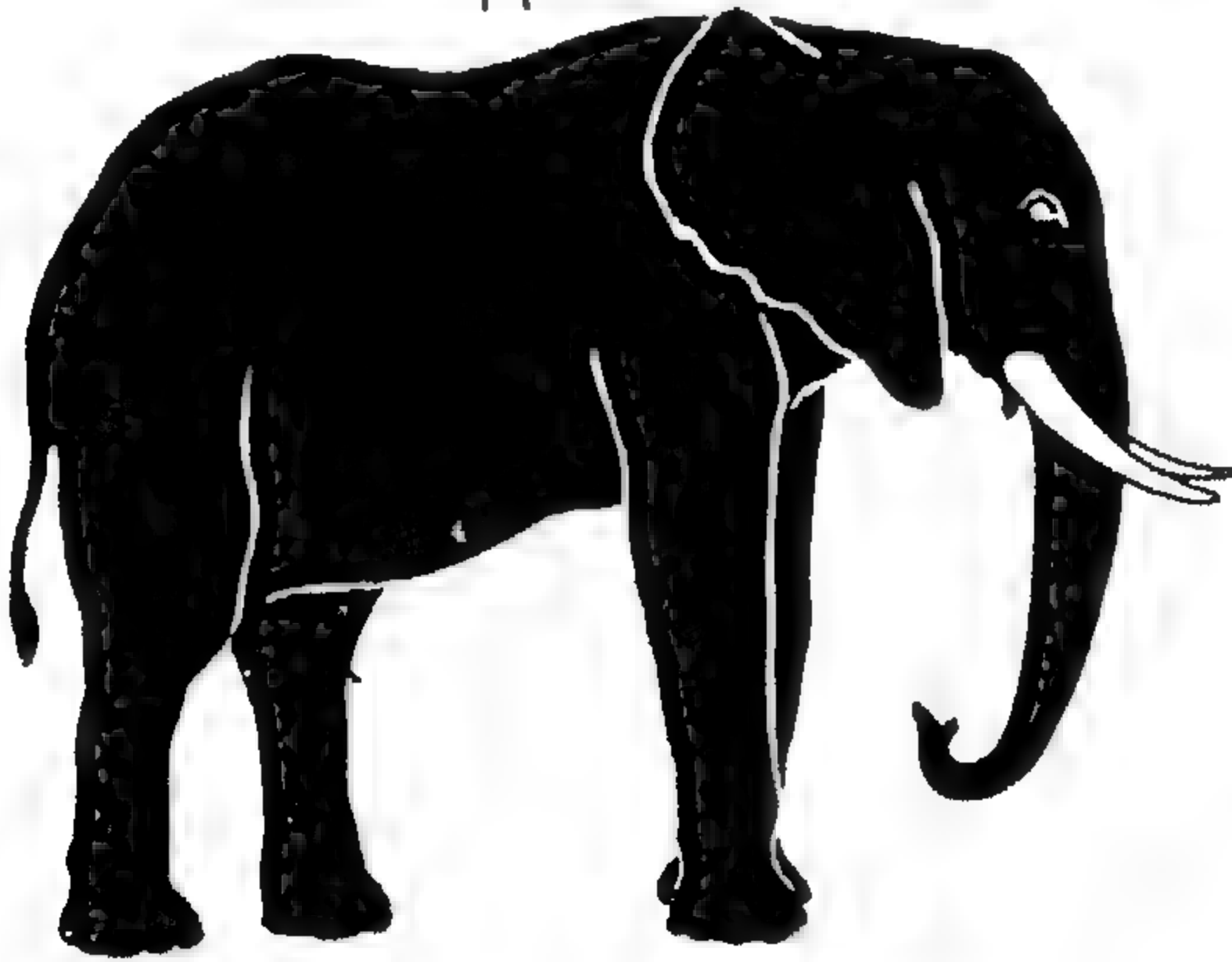
الصغير ، ضعيفة التكوين ، فهي « أطفال المحضنة » أى انها لا قبل لها بإتمام تكوينها إلا إذا سترت بعناية كاملة وحفظت دافئة ، وللأم محضنة فى جسمها أمدتها بها الطبيعة لهذه الصغار ، تلك هى كيسها ، فعند ما تولد الأبوسومات الصغيرة فإنها تنساح وتدخل هذا الكيس ، وتظل فيه حتى تحس أنها فى غير حاجة إلى حمايته .

وعلى النقيض من هذا الأبوسوم ، توجد ثدييات كثيرة من بين ثديياتنا الشائعة تختلف كثيراً جداً فى الوقت الحاضر عما كانت تبدو عليه عندما ظهرت لأول مرة على الأرض .

فالحیول الأولى على سبيل المثال كانت حیوانات صغيرة لا تعدو الثعالب جرمًا . وأول حصان نعرف عنه شيئاً هو إيوهيپس Eohippus ، أو حصان الفجر ، كانت له شعيرات طويلة جامدة ، بدلاً من المعرفة ، وذيل قصير بدلاً من الذيل المنساب الطويل ، وعنق قصير ، وأسنان تلاثم مضغ أوراق الشجر الرخصة فقط ، وكانت له أربع أصابع فى كل من قائمتيه الأماميتين ، وثلاث فى كل من الخلفيتين ، كما كانت له عظام إضافية فى أقدامه تخبرنا بأن أسلافه كانت حیوانات خماسية الأصابع .

وقد تغير حصان الفجر مع تغير ظروف الأرض ، ذلك أنه نما فى الحجم ، وتكونت له معرفة كثيفة ، وذيل طويل ، وزاد عنقه طولاً ، وتغيرت أسنانه بحيث إنها كانت مستطبعة أن تمضغ الحشائش الجامدة ، غير أن أكثر تغيراته عجباً تكمن فى أقدامه ، ذلك أنه تكون له ظفر غليظ جداً على إصبعه الوسطى من كل قدم ، كما أن تلك الإصبع الوسطى غدت أكبر أصابع القدم كلها . وفى النهاية ظهرت خيل كبيرة الحرم تجرى على إصبع واحدة من كل قدم ، إصبع كانت تنتهى بحافر أصيل . وكانت أقدام إيوهيپس تلاثم الأرض الموحلة ، غير أن المستنقعات جفت مع تغير المناخ ، فغدا طراز القدم أكثر ملائمة من طرازها القديم للجري فوق الأرض الصلدة الجافة .

وتشبه قصة الفيلة قصة الخيل شبهاً كبيراً . فقد كان يعيش فى أفريقيا منذ نحو





٥٠ مليون سنة ، وربما في مناطق أخرى أيضاً ، حيوان صغير يبدو في مظهره كالحنزير أو التابير ، ولم ير كائن من كان منا هذا الحيوان حياً . ولو أن أحداً رآه فما كان يخطر بباله أن أحفاده سوف تكون لها خراطيم وآذان ضخمة ونابان عاجيتان عظيمتان تزن أكثر من ١٠٠ رطل لكل منها ، فهو ما كان يبدو بكل تأكيد مثل أحفاد أحفاده مرات كثيرة ، وهي الفيلة .

واسم هذا الحيوان الصغير الذي نطن أنه سلف جميع الفيلة هو مريثيريوم Moeritherium ويعني اسمه «حيوان موريس» نسبة إلى بحيرة موريس ، وهي إحدى بحيرات مصر القديمة ، وقد وجدت عظامه لأول مرة في الطفّل الذي كان يجرف إلى قاع هذه البحيرة القديمة .

وكان مريثيريوم ممتلئ الجسم جداً ، وكانت أرجله غليظة وعنقه قصيراً . وكانت له نابان صغيرتان ، مجرد سنين زائدتي الطول ، حادثي التدبيب ، تنموان في الفك العلوي . وكانت هاتان النابان مفيدتين في زق الغذاء النباتي إلى فم الحيوان . ثم إن أحفاد مريثيريوم زادت في الطول ، جيلاً بعد جيل ، ولا يدرى أحد سبباً لذلك ، غير أنه مما لا شك فيه أنها زادت فعلاً . ومع ازدياد أحفاد مريثيريوم في الطول حدثت فيها تغيرات أخرى ، ذلك أنه بدون هذه التغيرات ما كان الحيوان مستطيعاً أن يأكل من الأرض ، فزاد عنقه في الطول قليلاً ، أي بدرجة غير كبيرة ، أما أكثر التغيرات أهمية فكانت في وجهه ، فقد نما الفك كلاًهما في الطول ، وزادت النابان في الطول وابتعد طرفهما عن الفك العلوي ، كما أن أنوف هذه الحيوانات وشفاها العلوية استطالت أيضاً ، أي إن خرطوم الفيل بدأ في التكون .

وحافظت أحفاد مريثيريوم على الزيادة في الطول ، غير أنه من العجيب أن أعناقها غدت قصيرة مرة أخرى ، ثم إن فكوكها وأنيابها وشفاها العلوية وأنوفها استطالت كلها لدرجة أنها لم تعوض استطالة أرجلها وحسب ، وإنما عوضت أعناقها القصار أيضاً .

ثم إن الفيلة تجمدت في الطول قُدُماً ، كما أن شيئاً عجيباً حدث لها ؛ ذلك أنه كما غدت أعناقها قصيرة ، بعد أن اتجهت نحو الطول ، فإن فكها السفلي أصبح قصيراً جداً ، وبدلاً من أن تنمو خراطيمها مستقيمة إلى أسفل فقد تقوست إلى أعلى ، فتركت شفاها العلوية وأنوفها متدلّية إلى أسفل دون أن تكون هناك فكوك أسفل منها لترتكز عليها ، ومن ثم أصبحت خراطيم حقيقية .



وقد برهن الخرطوم على أنه وسيلة ممتازة لجمع الغذاء من الأرض أو من أغصان الأشجار ، كما أنه يمكن أن ينثني في يسر تماماً كما نثنى شفاها العلوية ، وكان هذا التغير من مراحل النجاح العظيمة ، للدرجة أن هذا البنيان لم يتغير إلا قليلاً في خلال ملايين السنين القليلة التي خلت .

### الثدييات التي لم تتواءم خواصها

لقد أصبحت الثدييات سادة الأرض منذ نحو ٦٠ مليون سنة ، وما زالت على هذا النحو حتى اليوم . غير أنه ما ينبغي لك أن تظن أن جميع الثدييات التي ظهرت فوق الأرض قد استطاعت أن تحافظ على بقائها ، ذلك أن بعضاً منها ينبغي أن نعتبره فاشلاً في المواءمة فباد وانقرض ، ومن هذه ما استطاع أن يزدهر لفترة ما ، تارة تمتد أمداً طويلاً ، ثم انقرض كلية . وربما يكون السبب في ذلك أن ظروف الأرض قد تغيرت ، وأن هذه الحيوانات لم تتغير بحيث تتواءم الظروف الجديدة ، ولذلك لم يبق من أحفادها أحد .

وكان من بين أخطاء الثدييات الحيوان الضخم الذي أطلق عليه العلماء اسم تيتانوثيريوم Titanotherium الذي معناه « الوحش العملاق » ، وقد عاش هذا الوحش في أمريكا الشمالية عندما كانت الحيل صغيرة الحجم .

التمر السيق الأسنان ( ١/٣ )





وكان حجم هذا الحيوان وشكله وسطاً بين الكركدن والفيل ، وكانت خاصيته قرونه ، فقد كان له قرنان بالقرب من نهاية أنفه ، وكان رأسه كبيراً ، غير أن حجمته لم تكن تنحني إلى أعلى خلف أنفه كما هي الحال في جماجم معظم الثدييات ، وإنما كانت منحنية إلى أسفل ، وربما كان الجزء العلوى من حجمته يصلح « صحنًا » للحساء ، ومن الطبيعى أنه لم يكن هناك متسع في ذلك الطراز من الجماجم للمخ ، وربما يكمن السبب الرئيسى لاختفاء تيتانوثير يوم في تجرده من المخ النامى .

ولقد عرفت هنا أن بحيرات القار في كاليفورنيا كانت مصائد لكثير من الحيوانات . وكانت هذه البحيرات تغطى بالماء عندما تمطر السماء ، فكانت الحيوانات تفد إليها لتروى عطشها منها ، فكانت تقع في القار اللزج ولا تستطيع أن تخلص منه ، وكان صراخها وهى تحاول الملص يملأ الفضاء ، فكانت اللواحم تسجد في طلبها ، فكانت بدورها تقع في مصيدة القار ، ومن بين تلك اللواحم التى وقعت في بحيرات القار جموع كبيرة من النمر السيفى الأسنان .

ولم يكن النمر السيفى الأسنان نمرًا على الرغم من اسمه الذى أطلق عليه ، غير أنه كان أحد ذوى القربى البعيدين للنمر . وقد اكتسب جزءاً من اسمه « السيفى الأسنان » من وجود سنين كبيرتين جداً أو نابين في فكه العلوى ، وكان بأسلحته الفتاكة هذه ، مع مخالفه الحادة جداً ، الوحش الخيف الذى يملأ قلوب كثير من حيوان عصره رعباً . ولم تكن لدى الحيوان الذى يمسك به هذا الوحش فرصة الإفلات منه أكثر من فرصة الحيوانات التى كانت الدينصورات اللواحم العملاقة تُوقع بها . ونستطيع أن نتصور بسهولة النمر السيفى الأسنان ، وهو يغرز نابيه في ظهر حيوان ، ثم ينزع اللحم من بين عظامه . وكانت سنا النمر السيفى الأسنان الكبيرتان سلاحاً عجيباً بالنسبة إليه . غير أنهما فيما يبدو كانتا من أخطاء الطبيعة ، ذلك أن الأسنان السيفية قد اختفت من الأرض منذ آلاف السنين . وكان بين الحيوانات التى تقع فريسة سهلة للنمر السيفى الأسنان الحيوانات المعروفة بالكسالى الأرضية ، وكسالى العصر الحاضر كلها شجرية ، وهى حيوانات عجيبة الحلقة ، تدعو إلى السخرية ، وتتعلق بالأشجار بأطرافها متدلية إلى أسفل ولا تكاد تتحرك ، على الرغم من وجود أربع أرجل لها ، إلا أن هذه الأرجل لا تؤايم الحركة على الأرض ، أما فيما مضى فقد كانت الكسالى شائعة وتدب على الأرض ، وكانت هذه الكسالى الأرضية شبيهة « بالكسالى الشجرية » من عدة نواح كما قد تنتظر أن تكون عليه .

وأحد تلك الكسالى الأرضية التى عاشت منذ زمن بعيد هو ميجاثير يوم Megatherium







أو «الوحش العملاق» وهو ضخيم الجثة آكل عشب لا ضرر منه . وكان يعيش في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية في إبان العصر الجليدي .

وكان للوحش العملاق ذيل غليظ ورجلان خلفيتان ثقيلتان ، وعندما كان يجلس على مؤخر رجله الخلفيتين وذيله — كما كان يفعل ذلك كثيراً — فإنه عندئذ كان مستطيعاً أن يستخدم رجله الأماميتين كذراعتين يحفر بهما الأرض ليستخرج منها جذوراً يستخلص منها الغذاء ، أو أن يكسر بهما أغصان الأشجار . وقد بلغت ذراعه من القوة إلى درجة أنه كان يستطيع بهما أن يقتلع أو يكسر أشجاراً بأكملها ليحصل على أوراقها منها . وكان عندما يجلس منتصباً فإن ارتفاعه كان ضعف طول الرجل الطويل ، وكان له لسان طويل قوى يستخدمه في تجريد الأشجار من أوراقها . وكانت مخالبه الحادة المقوسة معينة له على اقتلاع جذور النباتات ، غير أنها كانت تسبب له ضيقاً عندما يمشي ، فقد كانت تنثنى أسفل أرجله بطريقة ضارة بحدّ ، لأنه لم يكن مستطيعاً أن يسحبها كما يفعل السنور ، وربما كانت المخالب هذه سبباً في انقراض الوحش العملاق .

هل تذكر أن الدينوصور ستيجوساورس كان له ذيل شائك ؟ إن ضربة من هذا الذيل كانت ولا شك تسبب ضرراً ماحقاً . وقد استعار أحد الثدييات — دون دراية منه بالطبع — فكرة الذنب الشائك من ستيجوساورس ، وكان هذا الحيوان الثديي حيواناً عملاقاً شبيهاً بالمدرع ، وأطلق عليه اسم جلپتودن Glyptodon وكان جلپتودن شائعاً ، مع ميجاثيريوم ، في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية في إبان العصر الجليدي الكبير . وفي بعض الأحيان كان يصل جلپتودن في حجمه إلى حجم الثور ، ولم تكن له أشواك على ذيله وحسب ، وإنما كانت له أيضاً درع كاملة فوق ظهره ، كما هي الحال في مدرعات العصر الحاضر ، وكان ذيله مدعماً بسلسلة من الحلقات العظمية إلى جانب الأشواك ، كما أنه كان ذا قلنسوة عظمية على قمة رأسه .

وفي النهاية لم تغن جلپتودن درعه كلها شيئاً ، فقد كان فيما يبدو أنه مستطيع أن يواثم أى تغيير يحدث في المحيط به إلا أن شيئاً ما كان خطأ في بنيانه ، ومن ثم انقرض جلپتودن بينما عاش بعض من ذوى قرباه صغيرة الحجم .

وهذه الأمثلة الأربعة من عدم الموازنة التي حدثناك عنها ما هي إلا لثدييات قليلة من بين الثدييات التي انقرضت ، فما كان أشده اختلافاً ذلك العالم الذي تعيش فيه مثل تلك الحيوانات وينقرض منه الحصان والكلب والبقرة .



## هل سيحدث تغير آخر ؟

لقد رأيت أن قصة الحياة على الأرض هي قصة تغير ، فهل سيحدث تغير آخر أو أن هذه التغيرات التي حدثت في الكائنات الحية قد وصلت إلى نهايتها ؟ وهل تفسح الثدييات ، وهي سادة الأرض اليوم ، الطريق لجماعة أخرى من الحيوان كما أفسحت البرمائيات الطريق للزواحف ، وكما أفسحته الزواحف للثدييات ؟

الواقع أنه سوف تحدث تغيرات أخرى دون حاجة تدعو إلى التساؤل ، فالإنسان نفسه ، كما عرفناك ، يكون سلالات وأصنافاً جديدة من الحيوان والنبات التي يستأنسها . ويبين الشكل الموضح في هذه الصفحة حصان الفجر إلى جوار الحصان الحديث ، وقد حدث معظم التغير في أحدهما وتحول إلى الآخر دون مساعدة من الإنسان ، غير أن بعضاً منه قد تم بمساعدة الإنسان ، فالحصان الحديث الموضح في الشكل مختلف من نواح كثيرة عن الحصان البري الذي اقتنصه الإنسان الأول واستأنسه ، فجميع أنواع النباتات والحيوانات المستأنسة تغيرت لكي تخدم أغراضنا بشكل مُرض .

ولكن هل تتغير النباتات والحيوانات البرية أيضاً ؟ والجواب نعم ، فإنها تتغير ، وهذه التغيرات مستمرة ، غير أنها تتغير ببطء بحيث إن هذه التغيرات لا تكاد تبين أبداً في إبان عمر واحد من البشر ، فحصان الفجر لم يتحول إلى الحصان الحديث إلا في خلال ملايين متعددة من السنين ، فلو أنك عشت في أيام إيويهيس ( حصان الفجر ) فما كنت مستطيعاً أن تحدد أن هذا الحصان الصغير كان في طريقه إلى أن يغدو حيواناً كبيراً يجرى على أظافر أصابعه الوسطى .





ولا يمكن لأى فرد أن يتنبأ بما إذا كانت جماعة أخرى من الحيوان سوف تدفع الثدييات جانباً ، وعلى أية حال لا وجود لما ينم عن ذلك فى الوقت الحاضر ، غير أن الزواحف كانت سادة الأرض قبل الثدييات بآماد بعيدة .

وجماعة الحيوان الوحيدة التى تنافس الثدييات منافسة جدية هى الحشرات ، فالحشرات قد استطاعت أن تلائم أساليبها فى الحياة كل مكان توجد فيه على الأرض ، فهل تستطيع يوماً ما أن تزاحم الثدييات وتدفعها جانباً ؟ ودفع الثدييات جانباً بالطبع معناه دفعنا نحن أيضاً معها . غير أن هناك شيئاً آخر ينبغى ألا يغيب عن أذهاننا ، ذلك هو أن للبشر أخاخاً كبيرة ، وهم قادرون بفضلها على أن يخططوا وسائل يقابلون بها التغييرات التى تحدث . كما أن للبشر أيادى ماهرة تعينهم على أن يضعوا خططهم موضع التنفيذ . فليس هناك إذن ما يدعو إلى الظن فى الوقت الحاضر بأن الإنسان وذوى قرباه من الثدييات سوف يزحهم غيرهم وتغيبهم الأرض .

### هذا موكول إليك

- ١ - زر متحفاً لترى مجموعة حفريات ، وربما تجد فى المجموعة قطعة كبيرة من الصخر تحتوى على كثير من العظام الحفرية . وسوف يساعدك التمعن فى هذه القطعة من الصخر على أن تفهم أن الحصول على عظام حفرية من الصخر ليس أمراً سهلاً .
- ٢ - لا توجد فى هذا الكتاب سوى أشكال قليلة من بين الأعداد الكبيرة للنباتات والحيوانات التى انقرضت . اجمع صوراً لمثل هذه النباتات والحيوانات الأخرى .
- ٣ - افحص أكبر عدد يمكنك من مختلف أنواع الأزهار لكى ترى كيف تتنوع ويفارق بعضها بعضاً . تأكد من أن تفحص زهرة واحدة مركبة على الأقل لترى أزهارها الكثيرة التى تتجمع لتكون رأساً مفلطحاً .
- ٤ - فى صفحة ٢ من كتاب «عالم النبات» \* توجد «شجرة أنساب» للنباتات يمكنك أن تفحصها لتعرف كثيراً من خصائص هذه النباتات .
- ٥ - اصنع قالباً لورقة . وذلك بأن تجهز أولاً طبقة من الصلصال فى قاع صندوق من الورق المقوى ، ثم ضع عليه ورقة نبات واضغطها على هذا الصلصال ، ثم أزل الورقة بعيداً ، وبعدئذ اخلط ملء نصف فنجان من مسحوق باريس بمقدار كاف من الماء لتجعل منه عجينة غليظة القوام . ثم صب هذه العجينة فى الصندوق ودعها بعض الوقت حتى تشند ، ثم ارفع كتلة مسحوق باريس من صندوق الورق لتجد أن عليها قالباً من ورقة النبات مطبوعاً على سطحها الأسفل

( \* ) من الكتب التى نشرتها المؤسسة فى «مجموعة الكتب العلمية المبسطة» .







Y1009.

